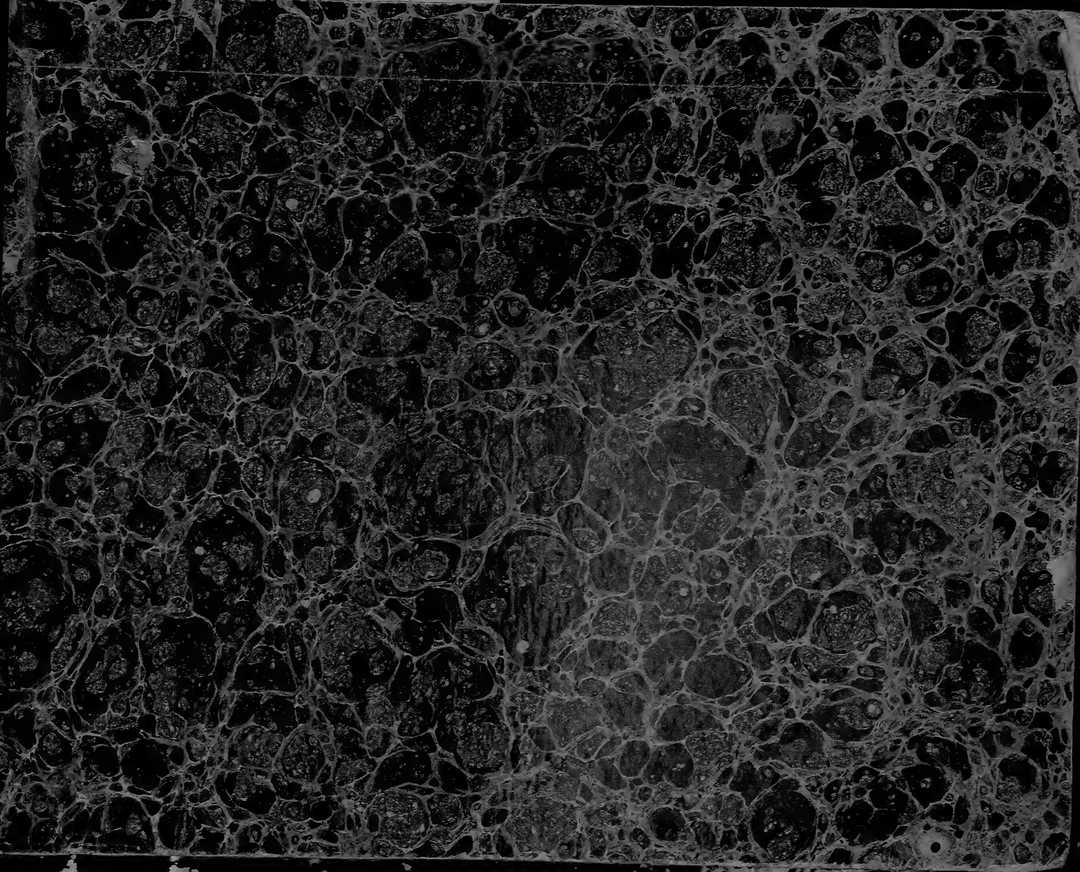




TRAITÉ

DE

CHIMIE APPLIQUÉE AUX ARTS

PAR

M. DUMAS

MEMBRE DE L'INSTITUT ROYAL (ACADÉMIE DES SCIENCES) ET DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,
DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES, PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES,

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES ET DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE STOCKHOLM,
CORRESPONDANT DES ACADÉMIES DE BERLIN, DE TURIN, DE ST.-PÉTERSBOURG,
DE MOSCOU, DE COPENHAGUE, ETC., ETC., ETC.

PARTIE INORGANIQUE.

Atlas.



LIÉGE

FÉLIX OUDART, IMPRIMEUR-ÉDITEUR.

MDCCCXLVIII

TRAITÉ

DE

CHIMIE APPLIQUÉE AUX ARTS.

PARTIE INORGANIQUE.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE PREMIÈRE.

Fig. 1. Ballon à long col. — 2. Ballon à cordeline : ils sont employés pour chauffer les liquides.

3. Ballon à tubulure. Il s'adapte comme récipient aux appareils distillatoires.

4. Matras à fond plat, employé autrefois pour quelques calcinations.

5. Matras d'essayeur, fort commode pour toutes les expériences analytiques.

6, 7, 8. Ballons à deux ou trois pointes employés comme réfrigérents pour les distillations.

9. Cloche courbe, employée toutes les fois qu'on a besoin de mettre un solide en contact avec un gaz à une température élevée.

10, 11. Cornue simple et cornue tubulée.

12, 13. Allonge simple et allonge recourbée. Elle sert à prolonger en quelque sorte l[e] col des cornues et éloigne ainsi du feu les récipients refroidis.

14. Fiole ordinaire.

15. Éprouvette à recueillir les gaz.

16. Récipient florentin.

17, 18, 19. Vaisseaux distillatoires en verre.

20, 21. Éprouvettes à pied.

22. Verre à expérience avec la baguette de verre pour agiter les liqueurs à essayer.

23. Conserve pour mettre les produits sur lesquels l'air est sans action.

24, 25. Bocaux ordinaires fermant au liége.

26, 27. Bocaux fermés avec des bouchons de verre usés à l'émeri.

28, Tubes de verré qu'on ferme à la lampe pour y renfermer les produits que l'on veut garantir entièrement du contact de l'air.

29. Bocaux à large ouverture que l'on peut fermer avec un disque de verre luté.

30. Entonnoir ordinaire.

31. Entonnoir qu'on emploie pour transvaser les gaz sur la cuve à mercure.

32. Entonnoir à robinets.

33, 34, 35, 36. Pipettes de diverses formes qui servent à aspirer les liquides.

37, 38, 40. Capsules de porcelaine.

39. Terrine de grès.

41. Bassine en cuivre

42, 43, 44, 45. Creusets.

46. Têt de terre cuite : on l'emploie pour chauffer les corps au rouge avec le contact de l'air.

47. Coupelle d'essayeur.

48. Fromage : c'est un disque en terre cuite que l'on place sous les creusets.

49, 50. Spatule.

51. Cuillers en fer, qui servent à projeter les matières dans les creusets.

52, 53, 54. Pinces de diverses formes.

55. Pelle à charbon.

56. Pince.

57. Ressort en spirale qui sert à soutenir les tubes pleins de gaz, quand on veut les mesurer.

58, 59. Lime plate et lime triangulaire.

60, 61, 62. Rape demi-ronde, queues de rat; elles servent à arrondir ou à percer les bouchons.

63. Triangle pour supporter les cornues ou ballons sur le feu.

64. Grilles en fil de fer, pour supporter les tubes sur le feu.

65. Disque de tôle percée qui sert à supporter les capsules sur le feu.

66. Lingotière pour couler les métaux.

67. Percerette en fer dont le bout chauffé au rouge sert à percer les bouchons.

68, 69. Bougies suspendues pour essayer les gaz.

70. Coupelle suspendue pour plonger dans les gaz divers corps solides.

71. Tige qu'on emploie pour pousser au travers du mercure les corps solides que l'on veut porter au sommet des cloches courbes (9).

72, 73. Flacon à deux et trois tubulures.

74. Flacon à deux tubulures, muni d'un robinet pour le vider.

75. Mortier de bronze — 76. Mortier de marbre. — 77. Mortier de porcelaine.

78. Mortier de verre. — 79. Mortier d'agate.

80. Cloche à bouton.

81. Cloche destinée à recevoir un robinet de cuivre ou de fer.

82. Cloche à large rebord, dressée à l'émeri.

83. Cloche à tubulures.

84. Large cuvette en verre.

85. Cornue en porcelaine.

86. Tube en porcelaine. — 87. *Id.* à deux entrées.

88. Pince à ressort.

PLANCHE II.

Fig. 1. Appareil pour filtrer. — 2. Autre appareil à filtre.

3, 4. Carrelet muni de pointes, sur lesquelles on fixe une toile pour les grandes filtrations.

5. Verre d'où l'on décante un liquide pour le séparer d'un dépôt rassemblé au fond du verre; le bord de celui-ci doit être graissé pour que le liquide ne puisse pas couler le long du verre ; la baguette appliquée contre ce bord sert à diriger le jet du liquide.

6. Petite pipette qu'on emploie pour aspirer les dernières gouttes de liquide que l'on n'a pas pu décanter.

7, 8. Siphons et leur emploi pour décanter. — 21, 22. Autres syphons.

9. Chausse en laine pour filtrer les sirops et les liqueurs analogues.

10. Carrelets pour fixer des morceaux de laine qui remplacent les chausses.

11. Passoire.

12, 13, 14. Tamis pour passer les poudres.

15. Étouffoir pour éteindre les charbons allumés.

16. Fer à couper le verre : on rougit l'un des anneaux que l'on applique sur le verre froid.

16. Baguette en charbon que l'on allume par un bout et qu'on emploie au même usage.

17. Creuset en fer.

18. Manière d'amorcer les syphons quand on les emploie à décanter des liqueurs caustiques. On souffle par le tube droit; la liqueur monte dans le syphon; et dès que celui-ci est amorcé, on cesse de souffler: la liqueur continue à couler par le syphon.

20. Appareil pour filtrer à l'abri du contact de l'air. Le liquide à filtrer se

place dans l'allonge, et l'air ou le gaz remonte par le tube recourbé dans cette même allonge à mesure que le liquide en descend.

23. Support à filtrer et lampe pour les évaporations. *A* est la cloche en verre qui sert à recouvrir la mèche de la lampe à alcool pour empêcher ce liquide de s'évaporer.

24. Éprouvette graduée.

25, 26, 27. Couteaux d'ivoire ou de corne pour recueillir les précipités sur les filtres.

28. Pince à charnière pour soutenir les capsules au-dessus du feu.

29. Porphyre avec sa molette pour broyer les poudres.

30, 31, 32, 33. Pinces et supports mobiles.

34. Cloche et ballon à robinets pour les gaz.

35, 36, 37, 38. Tubes de sûreté.

39. Lampe à double courant. *A* plan de lampe. *B* son bouchon. *C* la cheminée de tôle.

40. Lampe simple à alcool. — 44. Autre lampe simple à l'alcool en verre.

41. Bain de sable: c'est une poêle en fer remplie de sable. On y place les vases qui doivent être soumis à une douce chaleur.

42. Bassine en fonte.

43. Filtre en papier. *A*, *b*, *c*, *d*, *e*, filtre à diverses époques de sa fabrication.

45. Tube gradué pour mesurer les gaz et les liquides.

46. Vessie à robinet.

47. Fabrication d'un tube de caoutchouc. *A* lame de caoutchouc qu'on met tremper dans de l'eau chaude pour la ramollir. On l'essuie bien soigneusement, et on coupe avec des ciseaux les deux bords qu'on veut coller; on roule la lame sur un mandrin *b*, et on met les deux bords coupés en contact en les pressant fortement. On serre ensuite le tube avec du lacet plat *c*, et, au bout de quelques jours, on le retire du mandrin et on a le tube *d*. Ces tubes servent à lier les diverses parties des appareils à gaz. On en voit un exemple en 49. Le même appareil, monté avec un bouchon de liége, se voit en 50.

51. Appareil pour laver les précipités. A moitié rempli d'eau, cet appareil, quand on le renverse, laisse couler l'eau, goutte à goutte, à travers son tube effilé. Il suffit d'échauffer l'air avec la main pour rendre le jet plus rapide.

PLANCHE III.

Fig. 1. Appareil à recueillir le gaz dégagé par la chaleur d'un corps solide quelconque. *m* cornue qui renferme le solide à échauffer. *q* tube de sûreté qui conduit le gaz. *n* planchette percée qui supporte la cloche. *o* cloche à gaz. L'appareil est disposé sur la cuve à eau.

2. Cuve à eau. *m* tablette fixe. *n* tablette mobile. *p* robinet.

3 et 3 *a*. Autre appareil semblable au précédent, mais sans tube de sûreté. On y voit le plan et la coupe de la cuve à eau.

4. Manière d'employer les cloches courbes.

5. Appareil à dessécher les gaz. *a* grande éprouvette. *c* tube de verre qui passe au travers du bouchon *b*, et se rend au fond de l'éprouvette; il apporte le gaz. *d* tube de verre qui passe aussi au travers du bouchon *b*: il s'arrête au sommet de l'éprouvette, et sert à emporter le gaz. *cc* tuyaux de caoutchouc fixés aux tubes *c* et *d*, et servant à lier l'appareil à ceux qui doivent produire ou employer le gaz. *ff* bouchons de liége qui ferment l'appareil quand on ne s'en sert pas. On remplit l'éprouvette de chaux ou de chlorure de calcium; on soutient la matière à quelque distance du fond de l'éprouvette au moyen d'un bouchon percé de trous, pour éviter l'obstruction du tube *d*.

7. Appareil de Woulf.

8, 9, 16, 17. Eudiomètres décrits dans le tome Ier, pages 99 et suivantes.

10. Disposition employée pour prendre exactement la mesure des gaz.

6. Appareil distillatoire simple *e* tube en *S* qui sert à verser la liqueur dans la cornue *a*, d'où celle-ci passe en vapeur dans l'allonge *b*, puis dans le ballon refroidi *c*, où elle se condense. L'air ou les gaz se dégagent par le tube *d*; l'allonge est liée au ballon et à la cornue par des bandes lutées *ff*.

11. Appareil distillatoire très-simple.

12, 13, 14, 15. Cuve à mercure. *a* tiroir *b* rebords en bois, qui empêchent la dispersion du mercure. *ff* rigole qui reçoit le mercure qu'on laisse tomber sur la table. *c* cuve à mercure en pierre. *d* fosse de la cuve. *ee* rigoles creusées dans sa tablette pour engager les tubes à gaz.

18. Tube à plusieurs courbures dont chaque courbure peut servir de récipient en la refroidissant. Ce tube sert quand on a de petites quantités de liquide à distiller.

19, 20, 21. Appareil pour chauffer au bain-marie et à la vapeur.

PLANCHE IV.

Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Divers appareils destinés à mettre les gaz en contact avec des liquides.

8. A et B. Appareils pour brûler le charbon ou le diamant dans le gaz oxigène. Ils sont décrits dans le tome Ier, liv. I, chapitre XIV.

9. Disposition la plus simple pour recueillir les gaz dégagés par un liquide chaud. On en voit un autre fig. 13.

10. Appareil pour mettre en contact un gaz avec un solide incandescent. On en trouve un exemple tome Ier, liv. I, chapitre XIV.

11. Appareil pour distiller de petites quantités de liquide.

12. Appareil pour l'hydrogène, l'acide carbonique, etc.

14. Appareil pour sécher à chaud dans le vide. *h* plateau de la machine pneumatique. *g* cloche. *f* tube qui communique au tube plus large *e*, rempli de chlorure de calcium. Celui-ci communique avec le tube *a*, contenant la matière à dessécher. Le tube *a* plonge dans un tube *b* plein d'eau chaude ou de mercure chaud. Enfin ce dernier communique, au moyen d'un tube recourbé *c*, avec une cuvette *d* qui reçoit l'excès du liquide chassé par la dilatation.

15. Appareil de M. Gay-Lussac pour l'analyse des substances organiques.

PLANCHE V.

1. *Fabrication du coke.* Fig. 1, 2 et 3. Cheminée de Wilkinson pour la carbonisation de la houille en meules. Fig. 4 et 5, disposition de la meule.

Fig. 6, 7, 8, 9 et 10. Carbonisation de la houille en meule au Janon, près Saint-Étienne.

Fig. 11. Fourneau à coke de Lord Dundonnald.

Fig. 12 et 13. Four à réverbère pour le coke.

Voyez le tome Ier, liv. II, chapitre IV.

PLANCHE VI.

Préparation de l'hydrogène en grand. Fig. 1. *Voyez* tome Ier, page 78.

Préparation du chlore en grand. Fig. 2. *Voyez* tome Ier, page 109.

Siphon de platine pour l'acide sulfurique. Fig. 3, 4 et 5. *Voy.* t. Ier, liv. I, ch. VII.

PLANCHE VII.

Fig. 1. Coupe de l'appareil pour la *fabrication de l'acide nitrique ou hydrochlorique.* Fig. 2. Élévation du même appareil sur une échelle moindre. *V.* t. Ier, page 119.

Chambre de plomb pour l'acide sulfurique. Fig. 3. *Voy.* t. Ier, liv. I, chap. VII.

Soupape à eau de la chambre de plomb. Fig. 4. P. est une plaque en plomb ajustée à charnière au point *x*, et allégée par un contrepoids porté par une chaîne CC, qui glisse sur une roue R, en passant au travers d'un trou *n* pratiqué à la paroi de la cheminée. La plaque P est munie en dessous d'un rebord circulaire, qui plonge dans la rainure *mm*, constamment remplie d'eau.

Fourneau de galère pour la concentration de l'acide sulfurique, en vases de verre ou de grès. Fig. 8. Coupe longitudinale. Fig. 5. Plan. Fig. 7. Coupe transversale. *f* foyer. *c* cendrier. *n* cheminée. *u, u, u, u*, capsules de fonte servant de bains de sable. *o* cornue. L'emploi du bain de sable occasionne un peu plus de dépense en combustible, mais il permet d'éviter l'application du lut terreux autour des cornues. Quand on chauffe à feu nu, ce lut est toujours nécessaire. *Voyez* tome Ier, liv. I, chap. VII.

Appareil à une seule cornue pour le phosphore. Fig. 8. *Voy.* t. Ier, liv. I, chap. IX. On a joint dans la figure la petite baguette de fer *b*, imaginée par M. Baget. On recourbe le bout contourné en spirale, après avoir passé la tige de fer dans le bouchon qui doit fermer le bocal condenseur; puis on engage cette partie contournée dans le col de l'allonge. Au moyen de quelques légers mouvements, on fait tomber le phosphore qui se condense dans l'allonge vers la fin de l'opération, et on empêche ainsi l'allonge de se boucher.

PLANCHE VIII.

Appareil de Puzzuoli pour l'extraction du soufre. Fig. 1. Vue de l'appareil ancien. On a supprimé tous les condenseurs, sauf le premier. Fig. 1. A, coupe de cet appareil. On voit que le pot à distillation, encastré dans l'épaisseur du mur, ne présente à la flamme que le tiers ou le quart de sa surface, ce qui rend à la fois le chauffage très-imparfait et la casse des pots plus fréquente, ceux-ci éprouvant à chaque opération des dilatations ou des contractions très-inégales. D'ailleurs, on voit que, pour décharger les pots ou les charger, il faut à chaque fois démolir le fourneau. Aujourd'hui on emploie la disposition

représentée fig. 1 C. Les pots sont placés dans le fourneau tout entiers, et on les entre ou sort à chaque opération, par une porte en briques qu'on démolit à chaque fois sans détruire le fourneau. La fig. 1 B montre une disposition qui serait préférable encore, en ce que les pots étant enfermés dans le fourneau, leur ouverture principale serait néanmoins au dehors de celui-ci, et pourrait servir en conséquence à la charge ou à la décharge des pots sans qu'il fût nécessaire d'interrompre le feu. *Voyez* tome Ier, page 152.

Chaudière à décantation pour le soufre. Fig. 2. *Voyez* tome Ier, p. 152.

Chambre à distillation pour le soufre. Fig. 3. Les principales dispositions en sont décrites tome Ier, page 152. Il reste à indiquer les détails de l'appareil de coulage. *h* est un bouchon conique terminé par une tige *o* qu'un ressort *m* tient constamment pressé de dedans en dehors. *nn* est une plaque en fonte munie d'un tuyau conique aussi, dans lequel s'engage le bouchon. *r* est une rigole qui sert à l'écoulement du soufre. *qq* une petite capsule où l'on place quelques charbons pour fondre le soufre qui se fige dans le trajet.

Moules à soufre. Fig. 5. Autrefois on les faisait en sapin et on les disposait sur une table. Fig. 5. On versait alors le soufre à la cuiller dans chaque moule. Aujourd'hui, on les fait en buis. Fig. 5 *a*. Ils sont formés d'un moule conique *m* et d'un bouchon aussi conique *n*. On présente les moules successivement au bas de la rigole *r*; une fois remplis, on les met dans un baquet d'eau froide, et quand le soufre est figé, au moyen d'un petit coup donné sur la tige *n*, on chasse le bâton de soufre hors du moule.

PLANCHES IX, X ET XI.

Appareil de M. D'Arcet pour les fumigations sulfureuses. *Voyez* tome Ier, liv. I, chapitre VII.

PLANCHE XII.

Préparation de l'ammoniaque en grand. Fig. 1 et 2. *Voy*. t. Ier, liv. I, chap. X.

Préparation du réalgar. Fig. 3, 4 et 5. *Voyez* tome Ier liv. I, chapitre XI.

Préparation du phosphore en grand. Fig. 8. Vue de deux fourneaux de galère accolés. Fig. 7, plan des fourneaux. Fig. 6, coupe de l'un d'eux. *ppp* portes des foyers. *ff* foyers. *nn* cendriers. *mm* cavité dans laquelle on place les cornues. *cc* cheminées. Chaque fourneau a trois cornues, et chacune d'elles un récipient analogue à celui de la fig. 8, pl. 7.

Taille des pierres à fusil. Fig. 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15. *Voy*. t. Ier, liv. I, chap. XIII.

Aérage des mines. Fig. 16. Coupe d'une mine de houille et de sa cheminée d'aérage, *a* puits d'extraction, *n* puits d'aérage, *o* cheminée. Le sens du courant est établi en *a*, *b*, *d*, *e*, *c*, *n*, *m*, *u*. Le foyer *f*, ainsi que le cendrier *m*, sont fermés, et vers le point *n* se trouvent des diaphragmes en toile métallique pour prévenir toute explosion rétrograde.

PLANCHE XIII.

Lampes de sûreté. *Voyez* tome Ier, liv. I, chapitre XIV.

PLANCHE XIV.

Préparation du charbon par meules. Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. *Voyez* tome Ier, liv. II, chapitre II.

Appareil de carbonisation de M. Foucaud. Fig. 9, 10 et 11. *Voy*. tome Ier, id.

Appareil de carbonisation de M. Lachabeaussière. Fig. 12, 13, 14, 15 et 16. *Voyez* tome Ier, liv. II, chapitre II.

PLANCHE XV.

Fourneau à carbonisation de M. Schwartz. Fig. 1, 2 et 3. *Voy*. t. I, liv. II, chap. II.

Noir de fumée par la résine. Fig. 4. *Voyez* tome I, liv. I, chapitre XIV.

Noir de fumée par la houille. Fig. 5, 6, et 7. *Voyez* tome I, id.

PLANCHE XVI.

Extraction du gaz de l'huile. Fig. 1. *Voyez* tome I, liv. II, chapitre VIII.

Extraction du gaz de la houille. Fig. 2. *Voyez* tome I, id.

Forme des cornues. Fig. 3, 4, 5, 6 et 6 *a*. *Voyez* tome I, id.

Disposition des fourneaux. Fig. 7 et 8. *Voyez* tome I, id.

Vis d'Archimède pour l'épuration du gaz. Fig. 9. *Voyez* tome I, id.

Tuyau de conduite. Fig. 10. *Voyez* tome I, liv. II, chapitre IV.

Pompe à compression. Fig. 11. R, vase où l'on veut condenser le gaz. D, tuyau à soupape qui amène le gaz du corps de pompe dans le récipient R, C, tuyau

également à soupape, qui amène le gaz du gazomètre dans le corps de pompe. A, piston. B, corps de pompe. *m* soupape qui est chargée d'un poids *n*, calculé de manière qu'elle se soulève à 30 atmosphères.

Ce système de pompe offrant l'inconvénient signalé tome I, liv. II, chap. VIII. il a été remplacé par la pomme de la fig. 12, qui s'y trouve décrite.

Robinet des récipients à gaz comprimé. Fig. 13. *Voyez* tome I, liv. II, chap. VIII.

Gazomètre à lunette. Fig. 14. *Voyez* tome I, id.

Becs de gaz. Fig. 15. *Voyez* tome I, id.

Appareil de M. Bourguignon. Fig. 16. *Voyez* tome I, id.

PLANCHE XVII.

Appareils pour la préparation du potassium. Fig. 1, 2 et 3.

Appareil de MM. Gay-Lussac et Thénard. *Voyez* tome II, page 326.

Fig. 4, 5, 6, 7 et 8, appareil de Brunner établi au Collége de France. Il a été suffisamment décrit, tome II, page 427. Nous ferons ici, seulement, deux observations importantes. La première, c'est qu'on a oublié dans la gravure une tubulure au couvercle *u* du récipient et un tube de verre qui s'y ajuste pour le dégagement du gaz. La seconde, c'est que le tube *r* doit être entouré de charbons ardents pour prévenir son obstruction. La paroi du fourneau est donc excavée tout autour du canon de fusil pour que le charbon puisse l'envelopper.

PLANCHE XVIII.

Fabrication du salpêtre. Fig. 1, 2 et 3, caisse à lessiver les platras. Fig. 4, 5, 6, chaudière à évaporer la lessive. Fig. 7 et 8, cristallisoir pour le raffinage. Fig. 9, 10 et 11, caisse à laver le salpêtre pour achever sa purification.

Voyez le tome II, pages 557 et suivantes.

PLANCHE XIX.

Fabrication de la poudre à canon. Fig. 1 et 2, pilon des moulins à pilons. Fig, 3, 4 et 5, mortiers. Fig. 6, 7 et 8, tamis. Fig. 9, éprouvette de Reigner. Fig. 10, mortier-éprouvette.

Voyez le tome II, page 570 et suivantes.

PLANCHE XX.

Marais salans. *Voyez* tome II, page 331.

PLANCHE XXI.

Bâtiments de graduation.

Fig. 1, coupe transversale des bâtiments de graduation de Bex.

Fig. 2, coupe longitudinale des mêmes bâtiments.

Fig. 3 et 4, rigoles entaillées qui versent l'eau sur les fagots.

Fig. 5, coupe transversale d'un bâtiment à un seul rang d'épines. *a*, charpente. *b*, toit supérieur, *c*, toit inférieur. *d*, fagots d'épines. *e*, canal qui verse l'eau dans les rigoles principales par des entailles faites à leurs faces latérales. *f*, rigoles qui versent l'eau sur les fagots. *g*, espace vide qui se trouve ménagé dans toute la longueur des bâtiments, pour faciliter la circulation de l'air. *p*, plancher sur lequel l'eau s'écoule pour aller gagner les réservoirs. *r*, réservoir. *s*, pilotis qui supportent le bâtiment.

Fig. 6. Coupe longitudinale du même bâtiment.

Fig. 7, disposition des rigoles, pour verser l'eau tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Cet effet s'obtient en fermant ou en ouvrant à volonté les entailles de la rigole du milieu qui reçoit l'eau des pompes. On y parvient en faisant glisser le long de ses parois une planche entaillée aussi; quand les entailles coïncident, l'eau s'écoule; dans le cas contraire, l'écoulement cesse. Pour mouvoir la planche glissante, on se sert du lévier *i*, jouant dans l'anneau *y*. On se sert aussi (fig. 7) d'un axe *uu* auquel sont fixées par des brides en fer les planches glissantes, au moyen de la manivelle *yy*, que l'on tire alternativement par les cordes *nn*, on met l'axe en mouvement, et celui-ci entraîne les planches entaillées.

Ces deux systêmes sont représentés en place, dans les figures 5 et 6.

Fig, 11, coupe d'un bâtiment à trois rangs de fagots. *a*, charpente. *b*, toit. *c*, ouverture du toit pour faciliter la circulation de l'air, *g*, *hh*, manivelle et ses cordes pour faire glisser la planche entaillée. *e* rigole principale. *l*, rang d'épines supérieur. Il est placé sur un plancher incliné par lequel il verse ses eaux sur les deux rangées inférieures *dd*, entre lesquelles on a ménagé un vide *k*.

Fig. 10, vue latérale du même bâtiment.

Fig. 9, cuvette d'un bâtiment à tables.

Fig. 12, disposition d'un bâtiment à tables ou à cuvettes; l'eau s'écoule de l'une à l'autre par les trous *n*, et vient se rendre au réservoir *h*.

Ces bâtiments à cuvettes, imaginés par M. Baader, n'ont pas été adoptés. On y perd moins d'eau, mais l'évaporation y est plus lente.

PLANCHE XXII.

Chaudières des Salines disposées à la manière de Cleiss. Fig. 1, plan général des chaudières; elles sont au nombre de six, dont cinq ont chacune leur foyer particulier. La sixième est le *poêlon*, qui est chauffé par les fumées réunies des cinq autres. Voici la marche du travail :

L'eau salée arrive dans le *poêlon*, où elle s'échauffe sans bouillir; là elle se dépouille de quelques substances en suspension, et se rend ensuite dans la *poêle de graduation.* Sur celle-ci, on a marqué la disposition des plaques de tôle dont elle est formée; l'eau y arrive facilement, parce qu'on a eu soin de la placer plus bas que le poêlon. L'eau y est chauffée par un foyer, s'y concentre, et quand elle est parvenue au degré convenable pour le schlotage, on l'amène dans les deux *poêles de préparation* placées plus bas. Là, on schlote jusqu'à ce que l'eau commence à saliner; quand elle est parvenue à ce degré, on l'amène dans les deux *poêles de cristallisation* placées encore plus bas. Le salinage s'y effectue lentement, l'eau étant maintenue près de l'ébullition, mais sans bouillir. A mesure que le sel cristallise, on le place sur l'*égouttoir*, plan incliné, où il se dépouille de l'eau interposée entre les cristaux. Celle-ci retombe dans la poêle.

Fig. 2, disposition des plaques de tôle qui forment les poêles; les bords sont repliés et serrés par des boulons dans un écrou qui repose sur des piliers de fonte destinés à soutenir la poêle.

Fig. 3, coupe selon la ligne AB. Fig. 4, coupe selon la ligne CD. Ces coupes donnent une idée générale de la disposition des appareils, mais sont inexactes quant aux détails. Les foyers *e* sont d'une dimension exagérée. Il serait facile de les calculer pour des dimensions données de chaudières. Par la seule disposition de ces figures, on voit que la flamme, après avoir passé sous les chaudières, circule autour d'elles dans des conduits qui l'amènent au-dessous du poêlon. Toutes les chaudières sont couvertes d'un toit qui en dirige les vapeurs dans une cheminée générale.

Du reste, la fumée, après avoir chauffé le poêlon, peut encore passer sous des plaques de fonte qu'elle chauffe aussi, et sur lesquelles on met le sel pour le sécher.

Les planches suivantes feront comprendre tous les détails qui manquent à celle-ci, et permettront d'y suppléer. Mais il est probable que la disposition générale représentée ici est la plus économique de combustible.

On a joint ici le dessin de quelques outils employés dans les salines. La pelle à écumer sert à enlever les écumes qui se forment pendant l'ébullition, ainsi que les pellicules de sel qui se produisent à la surface de l'eau. Le râteau pour assembler sert à ramasser tout le sel, qui se détache facilement du fond des poêles. On le porte sur l'égouttoir, quand on l'a rassemblé sur un des côtés de la poêle au moyen du râteau pour enlever le sel, qui est fait en écumoire pour faciliter l'égouttage. Quand le sel adhère trop, on se sert du râcloir pour le détacher du fond de la poêle.

Pour porter le sel des portions du plan incliné qui touchent la poêle où on le met d'abord à celles qui sont plus éloignées, on se sert du râteau à auget de tôle.

Enfin on l'enlève avec une caisse en bois, pour le porter dans le magasin.

On trouve dans la même planche l'aréomètre employé dans les salines de l'Allemagne. C'est un cône en cuivre lesté à son sommet. On y a tracé des degrés qui sont déterminés par expérience, en prenant de l'eau saturée de sel pour dernier degré de l'échelle, et de l'eau pure pour son zéro. Les degrés intermédiaires sont fixés par des mélanges à proportions connues. Les degrés de cet instrument indiquent les centièmes de sel dissous. On en fait deux, l'un pour les liqueurs bouillantes, l'autre pour les liqueurs froides.

PLANCHE XXIII.

Chaudières de la saline de Hall, en Tyrol, d'après M. Marcel de Serres. L'échelle est pour les figures 1 et 2; les autres sont réduites à moitié.

Fig. 6, plan suivant la ligne AB. Fig. 5, plan suivant la ligne CD. Fig. 7, plan suivant la ligne EF.

Fig. 4, plan suivant la ligne GH. Fig. 3, élévation du bâtiment du côté de la cheminée.

Fig. 1, coupe du bâtiment en travers Fig. 2, coupe du bâtiment en longueur.

A, chambre placée sous le sol du foyer, *b*, canal d'aspiration du foyer *f* cen-

drier. *h*, supports en argile pour la grille. *g*, grille. *y*, canaux qui portent la fumée sous les chaudières à chauffer l'eau, puis sous les séchoirs du premier étage. De là, au moyen des conduits ponctués *l*, elle passe aux séchoirs *k*. On voit dans l'élévation les conduits ponctués qui l'amènent dans la cheminée *r*.

La chaudière *n*, où l'on saline, est la seule qui soit chauffée; elle l'est à la houille. Elle est recouverte d'un toit en planches *q* fermé par les trappes *tt*. On soulève celles-ci pour retirer le sel, que l'on dépose entre deux pour l'égoutter. De là, on le passe sur le plan incliné *u*, où il achève de s'égoutter avant d'aller aux séchoirs.

L'eau est d'abord chauffée par la fumée dans les chaudières *o*, qui sont séparées de la précédente par un intervalle côté 6; elle y coule par les robinets *p*. La marche de la fumée en *ss* est indiquée par des flèches. Après avoir traversé le mur de séparation, la fumée arrive sous les plaques des séchoirs supérieurs; elle redescend par les canaux *l*, et parvient en 8, 8, sous les plaques des séchoirs inférieurs, d'où elle gagne la cheminée générale.

Ainsi, l'eau passe des deux chaudières à chauffer *o* dans la chaudière à saliner *n*, et l'eau mère gagne le réservoir *e*, d'où on la retire au moyen d'une pompe 1, 2.

Le sel passe du plan incliné *x* au plan suivant *u*, d'où on le porte sur les premiers séchoirs. De là, au moyen de trémies *mm*, dont on voit le conduit ponctué dans la fig. 2, on le fait tomber sur les séchoirs inférieurs *k*.

La flamme produite en *g*, passe sous la chaudière *n*; de là, elle se divise sous les deux chaudières *o*, circule sous celles-ci, puis sous les séchoirs supérieurs, descend sous les séchoirs inférieurs, et vient enfin se perdre dans la cheminée, où elle fait appel pour les vapeurs, qui y sont envoyées au moyen du toit *q*.

On trouve que le schlotage se fait mal, à cause de la basse température à laquelle se trouve portée l'eau dans les chaudières *o*; elle n'y peut pas bouillir. Son évaporation y est aussi trop lente.

Sous ces deux rapports, l'usine représentée dans la planche suivante est mieux entendue.

PLANCHE XXIV.

Chaudières des salines de Rosenheim, en Bavière, d'après M. Marcel de Serres.

Fig. 1, plan du rez-de-chaussée du bâtiment. *a*, chambres situées sous les chaudières. *b*, cendrier de la chaudière à saliner. *c*, canal d'aspiration qui porte l'air sous le cendrier de la chaudière à schloter. *d*, cendrier de la chaudière à schloter.

Fig. 2, plan à la hauteur des foyers. *e*, grille de la chaudière à schloter. *f*, grille de la chaudière à saliner. *g*. sol incliné des foyers. *h*, murailles qui soutiennent la chaudière à saliner, et qui font circuler la flamme au-dessous d'elle. *i*, piliers de fonte ou de laitier qui supportent les chaudières. *kk*, murs qui entourent les foyers, et entre lesquels on a laissé un espace vide pour prévenir le refroidissement. *l*, galerie de communication, servant aussi de magasin. *m*, grand magasin. *nn*, portes pour les foyers. *oo*, galeries transversales de communication.

Fig. 3, plan à la hauteur des chaudières ou du premier étage du bâtiment. *p*, chaudière à schloter. *q*, chaudière à saliner. *y*, plan incliné où l'on jette le sel sortant de la chaudière. *rr*, égouttoir pour le sel. *s*, *s*, canaux pour la fumée qui chauffe le séchoir. *t* plaques de fonte du séchoir, qui ferment les canaux *s*, *s*, et qui reçoivent le sel: elles sont inclinées. *u*, *u*, *u*, petite rigole qui ramène dans la chaudière l'eau qui s'écoule du sel placé au séchoir. *z*, passage pour le service du séchoir. *v*, cheminée de la chaudière *p*. On voit en *x* le canal de rebroussement de la flamme qui vient lécher le liquide.

Fig. 4, coupe du batiment par le milieu, dans le sens de sa longueur. Les lettres ont la même valeur que dans les figures précédentes.

1, espace vide entre la cheminée et la chaudière à saliner. 3, plafond de cette chaudière. 5, ouverture par laquelle la fumée qui chauffe les séchoirs vient se rendre dans la cheminée. 6, 6, trappes qu'on ouvre pour retirer le sel, et entre lesquelles on le met à égoutter. 7, ouverture du cendrier. 7, ouverture du cendrier de la chaudière à schloter. 2, sa cheminée. 4, cheminée générale. 8, charpente qui soutient les crochets 9, auxquels est fixé le couvercle de la chaudière à schloter. Celui-ci est en tôle boulonnée.

Fig. 5, coupe en travers du bâtiment et de la chaudière à saliner. 11, portes de communication entre les deux chaudières. 12, conduits qui dirigent la fumée sous les plaques du séchoir.

Dans cette usine, on schlote dans la chaudière *p*, et l'eau prête à saliner passe dans la chaudière *q*, où l'on fait le sel. On ramasse le sel sur le plan incliné *y*; de là, on le rejette plus haut en *r*, et enfin on le porte au séchoir. Le schlotage, le salinage et le séchage s'opèrent dans le même temps.

Par inadvertance, on a omis les échelles dans cette planche. Il est facile de retrouver les dimensions.

En effet, les plans sont à une échelle qui est la moitié de celle des coupes. La fig. 3 a 12 toises de large.

PLANCHE XXV.

Fig. 5 et 6. Four à plâtre. *Voyez* tome II, page 403.

Fig. 1, 2, 3 et 4, four à potasse. Voici la manière de construire le four le plus convenable pour la calcination de la potasse.

On fait dans l'emplacement qu'on lui destine une légère fondation de quelques décimètres de profondeur, de 37 décimètres de face, et de 26 de longueur; *a*, *b*, *c*, *d* (fig. 4) : on élève, à partir du niveau du sol, le massif plein en maçonnerie, jusqu'à la hauteur de 2 décimètres, en composant les quatre faces de pierres de tailles ou de moellons piqués.

A cette hauteur, on établit sur la face de devant, et à la distance de 7 décimètres des deux angles, la naissance des deux bouches du cendrier *aa* (fig. 1); ces cendriers doivent être construits en briques; on leur donne 4 décimètres, en ménageant toujours ces bouches, et donnant à leur âtre, depuis la naissance jusqu'au fond, c'est-à-dire dans la longueur de 23 décimètres, une inclinaison de 4 décimètres *aa* (fig. 2), et ayant soin aussi, en rapprochant successivement les deux côtés, de réduire le fond à 3 décimètres de large.

La maçonnerie se trouvant alors à 6 décimètres de hauteur, on la remonte de 4 décimètres, en recouvrant les bouches du cendrier d'une paroi supérieure de cette épaisseur, et de 1 mètre de longueur seulement; ce qui laisse une ouverture aux cendriers de 13 décimètres de long *ab* (fig. 1 et 2). On partage cet espace vide en deux par une barre de fer *c*, de 6 centimètres d'épaisseur, et placée en travers. A partir de l'aplomb de chaque paroi intérieure du cendrier, on élève une cloison *dd* (fig. 3 et 4) de 2 décimètres de haut et de 1 décimètre de large, c'est-à-dire, d'une brique prise sur sa hauteur et sa largeur; ce sont ces deux cloisons qui forment deux côtés de l'enceinte de l'âtre de la chambre du fourneau. On élève l'âtre intérieurement de 1 décimètre, c'est-à-dire, de la hauteur d'une brique de champ ou d'une pierre à feu équivalente; ce qui ne laisse plus dominer les cloisons que de 1 décimètre; cet âtre forme alors un parallélogramme de 2 mètres de longueur et de 13 décimètres de large, prenant sa naissance à la même profondeur des cendriers, c'est-à-dire à 3 décimètres de la façade de devant du fourneau; on en coupe les quatre angles circulairement en *d* (fig. 3).

A partir de l'aplomb des parois intérieures des cendriers, et dans toute leur ongueur, on élève un arceau *eee* (fig. 5) qui recouvre la chambre du four à la hauteur de 3 décimètres. L'espace embrassé de chaque côté, par la voûte et les parois de la chambre du four, forme ce que l'on appelle les foyers, *de*. Ces foyers, qui ont, comme la chambre du four, 2 mètres de long, se composent encore d'un sol en pierres ou briques *a b* (fig. 4) de 1 mètre de long, en y comprenant la longueur de l'entrée. Les 13 décimètres restants sont vides et traversés d'une barre de fer *c* qui sert de grille.

Il ne s'agit plus, pour mettre la bâtisse du fourneau à la hauteur, que d'en élever les quatre faces de 9 décimètres de haut, en pratiquant dans celle de devant trois portes *b b c* (fig. 1), dont deux aient pour seuil le sol des foyers, et l'autre, au milieu, celui de la chambre du four.

On donne aux portes des foyers *b b*, 3 décimètres sur les deux sens, et à celle de la chambre *c* 5 décimètres de large sur 2 décimètres de hauteur. Cette entrée de la chambre est garnie en devant, en arrière et sur les côtés, de deux plates-bandes de fer *g g* (fig. 3) de 2 centimètres d'épaisseur sur 8 centimètres de largeur; les extrémités de ces barres sont noyées dans la maçonnerie. La partie supérieure des cinq bouches du fourneau est formée en voûte par des briques de champ ou des pierres.

La surface supérieure du fourneau se termine en recouvrant le dos de la voûte avec des gravois mêlés d'argile, et en égalisant ce revêtissement par un enduit de mortier d'argile et de sable, jusqu'à la hauteur des quatre murs de face.

Au bout de quatre heures, ce four est assez chaud pour qu'on puisse y mettre le salin, tandis que dans les fours ordinaires on ne peut commencer la calcination que douze à quinze heures après avoir allumé le feu.

On obtient constamment, dans ce four, 600 kilogrammes de potasse avec 1 stère de bois. La chaleur du four devient, au bout de deux à trois jours, si considérable, qu'alors on n'entretient les deux foyers qu'alternativement, en mettant une bûche d'un côté, quand l'autre côté commence à ne plus donner de flamme.

Chaque calcination dure deux heures quinze minutes, charge et décharge comprises, lorsque le four est en pleine chaleur, et donne cent soixante kil. de potasse.

PLANCHE XXVI.

Fig. 1, 2 et 3, appareil pour le chlorure de chaux solide.

Fig. 4, 5, 6 et 7, appareil pour le chlorure de chaux liquide. *Voyez* tome II, page 600.

PLANCHE XXVII.

Fours à chaux. Fig. 1, four à chaux commun.

Fig. 2 et 3, four à chaux, chauffé à la tourbe.

Fig. 4, four à chaux continu de Rumford.

Fig, 5, 6 et 7, four à chaux continu de Rudersdorf, chauffé avec le bois et la tourbe.

Fig. 8 et 9, four à chaux belge, chauffé à la houille.

Fig. 10 et 11, four à chaux de Lille, chauffé à la houille.

PLANCHE XXVIII.

Four à vitres, à la houille, d'après M. Dartigues.

Fig. 1, élévation. Fig. 2, plan au niveau de la grille. Fig. 3, coupe en AB. Fig. 4, plan suivant la ligne AB, fig. 3. Fig. 5, coupe en DE. Fig. 6, coupe en GH. Fig. 7, coupe suivant la ligne F. Fig. 8, élévation du corps du four pour montrer de face la disposition extérieure des ouvreaux.

Ce four est à 8 pots. On peut y fondre et travailler, en vingt-quatre heures, 3,000 à 3,500 livres de matières à verre à vitres, en brûlant 3,600 livres de houille. Celle-ci ne doit pas être trop collante. Il faut aussi qu'elle ne décrépite pas au feu.

La fig. 3 montre les principales dispositions de ce four. C, grille du foyer. EE, portes pour le charger. D, cendrier. II, pots ou creusets. FF, voûtes placées au-dessous des arches. NN, conduits par lesquels la fumée passe dans les arches. Ces conduits se voient mieux dans la fig. 4, sous les lettres PP, où l'on aperçoit la disposition des quatre arches, ainsi que celle de leurs ouvertures *ssss* par où la fumée s'échappe.

PLANCHE XXIX.

Fig. 1. 2 et 3, four à vitres au bois, d'après M. Dartigues.

La fig. 1 montre l'élévation du four; la fig. 2, le plan au niveau des pots; la fig. 3, une coupe prise en travers d'un des pots. Les pots ou creusets sont ovales, ce qui économise la place dans le four. En face de chaque ouvreau se trouve un tréteau sur lequel se placent les ouvriers. A hauteur d'appui et à la droite du maître ouvrier, se trouve une auge carrée remplie d'eau et une fourchette en fer. Il place sa canne sur la fourchette, et la rafraîchit au moyen de l'eau contenue dans la caisse toutes les fois que cela est nécessaire. Sur le plancher et au-dessous de la caisse se trouve le marbre ou mabre, bloc de bois de hêtre dans lequel on a creusé plusieurs demi-poires.

Pour obtenir 100 de verre en poids, on brûle 200 de bois en poids, tel qu'il vient de la fôret. On fait de 30 à 34 travaux en 30 jours.

Fig. 4, creuset sur une plus grande échelle.

Fig. 5, marbre sur une plus grande échelle

Fig. 6, 7, 8, 9, 10 et 11. four à étendre les vitres.

La fig. 10 montre le plan du four au niveau du tizard. La fig. 11, le plan pris au niveau de la sôle du four à étendre et du four à recuire les vitres. La fig. 8 est une coupe en CD. La fig. 9, une coupe en AB. La fig. 7 est une élévation du côté de l'ouverture de la trompe, et la fig. 6 une autre élévation du côté de la porte du fourneau à recuire. Pour échauffer le four, on charge le tizard par les deux bouts. Quand on veut étendre, on ne laisse qu'une petite ouverture du côté du four à étendre, par laquelle on met une bûche de temps en temps. La flamme du tizard se répand dans les deux fours par les ouvertures *eeeeee*, fig. 11. Cette figure montre en EE la trompe par laquelle arrivent les cylindres de verre. En F se trouve le lagre sur lequel on les étend. Le travail se fait par une porte placée en C, fig. 8. On pousse les vitres dans le four à recuire, où, par la porte L, on les redresse en les appliquant sur des barres de fer placées en I.

Fig. 12, canne à souffler le verre.

Fig. A, B, C, D, E, F, G. H, I, L, M. Façon d'une vitre soufflée.

PLANCHE XXX.

Fig. 1 et 2. *Four à boudines*. Voyez la Planche XXXII.

Fig. 3. *Four à verre en tables*, d'après M. Dartigues. Élévation du four disposé pour le travail.

Fig. 4. Plan du même four pris au niveau des creusets.

Les principales dispositions de ce four sont semblables à celles du four à vitres.

Fig. 5. Coupe en AB du four à étendre le verre en tables.

Fig. 6. Plan du même four pris au niveau des places d'étendage.

EE, trompe pour conduire les cylindres. F, plaque du four à étendre. J, place où se met l'étendeur. H, ouverture pour passer les tables de verre dans le four à recuire en G. cc, porte par laquelle on pousse les tables de verre de F en G. L, baguettes de fer qui servent à soutenir les tables à recuire.

ABCDEFGHIJ, façon du verre en table.

Pour la façon du verre à boudines, voyez la Planche XXXII.

PLANCHE XXXI.

Four à glaces coulées. Fig. 1. Élévation du four du côté des ouvreaux.

Fig. 2. Élévation de la tonnelle.

Fig. 3. Coupe suivant la ligne AB.

Fig. 4. Plan au niveau du foyer.

Fig. 5. Plan au niveau des arches.

Fig. 6. Coupe suivant la ligne CD.

Fig. 7. Détail de la fermeture de la tonnelle.

Fig. 8 et 9. Pièces qui ferment les ouvreaux.

La fig. 5 montre les principales dispositions de ce four. A est le foyer, que l'on charge en bois par les ouvertures ménagées à la tonnelle (fig. 7). C est le siége sur lequel se placent les pots et les cuvettes. B le plan incliné par lequel le siége vient se réunir au foyer. DD. creusets ou pots à fondre la matière. EE, cuvettes dans lesquelles la matière se prépare au coulage. FFF, ouvreaux. LL, arches à cuire les pots et les cuvettes. PP, creusets. SS, cuvettes qui cuisent. HH, lunettes ou conduits par lesquels la flamme passe dans les arches. Les arches vides sont destinées à fritter les compositions pour le verre.

L'ouverture A, fig. 2, nommée *tonnelle,* sert à enfourner les pots. Elle est fermée ensuite, sauf une ouverture carrée que l'on voit fig. 7, et qui sert de tizard pour jeter le bois sur l'âtre. On ferme la tonnelle par le haut avec des briques, et par le bas avec des pièces *a*, *b*, *cc*, *dd*, dont la disposition est indiquée en élévation et en plan.

Les ouvreaux sont fermés par des tuiles (fig 8 et 9), munies de trous qui servent à les enlever ou à les placer avec des fourches en fer.

PLANCHE XXXII.

Four de verrerie allemand pour *bouteilles,* chauffé au bois, d'après M. Dartigues.

Fig. 3. Plan au niveau des siéges.

Fig. 4. Plan au niveau des arches.

Fig. 1. Coupe suivant la ligne AB.

Fig. 2. Coupe suivant la ligne CD.

Dans la fig. 4, GN sont les fours à fritter les matières; MMMM, seront soit des fours à recuire, soit des fours à fritter, soit des fours à cuire les pots. Leur emploi varie selon les besoins et les localités.

Four à boudines, chauffé au bois, d'après M. Dartigues.

Fig. 5. Coupe selon la ligne AB.

Fig. 6. Plan à la hauteur des ouvreaux.

Ce four peut servir à la fabrication des bouteilles, à celle du verre à boudines, ainsi qu'à la fabrication de la gobeletterie commune.

Les pots *a, b, c,* et leurs ouvreaux ccc, sont disposés pour gobeletterie commune.

Les pots *d, e, f,* et les deux ouvreaux D, E. sont disposés pour verre à boudine; savoir, l'ouvreau D pour commencer le plat, et l'ouvreau E pour l'achever.

Le pot intermédiaire *e* est destiné à préparer la matière. Les fig. 1 et 2 de la PLANCHE XXX se rapportent à ce même four. La fig. 1 est une coupe prise en AB, et la fig. 2 présente deux plans. Dans la partie supérieure de la figure, le plan est pris au niveau des arches; dans la partie inférieure, le plan est pris au niveau de EE (fig. 1).

A'B'C'D'E'F'G'H'I' de la PLANCHE XXX, montrent la façon du verre à boudine. La boule soufflée en E', puis aplatie en F' et coupée en G', est fixée sur la canne par son côté plat. On agrandit l'ouverture, et on étale la pièce en disque. On peut procéder d'une autre manière qui a été indiquée dans le texte.

PLANCHE XXXIII.

Four à cristal au bois. Fig. 1. Élévation dans le sens de la longueur. Fig. 2. Plans au niveau du sol et au niveau du tizard. Fig. 3. Plans au niveau des siéges et à 20 centimètres au-dessus des pots. Fig. 4. Coupes en AB et en CD de la fig. 2, Fig. 5. Coupe en EF de la fig. 3. Fig. 6. Coupe en GH de la fig. 3.

x. Trou par lequel les braises allumées tombent dans le cendrier.

y. Cendrier ou brasier.

z. Encaissement de deux pouces au fond du four, pour retenir les scories des cendres vitrifiées que l'on tire, après la fonte, par le trou *x*.

r. Porte par laquelle on nettoie la sole des cendres qui s'y accumulent.

s, s, s, s, etc. Ouvertures par lesquelles on met les pots, et d'où on les retire quand on veut les changer pour en remettre de neufs.

c, c, d. Siéges formés de briques massives ou pierres de siége destinées à soutenir les pots.

h, h, h, h. Pots figurés à leur place.

u, u. Trous par lesquels passe la flamme du four, pour échauffer les chambres et galeries à recuire le cristal.

g, g. Portes des chambres à recuire le cristal.

II. Chambres à recuire les grandes pièces et celles que l'on a laissées épaisses pour les tailler à grandes saillies.

f, f. Galeries à recuire le cristal avec les bancs de fer sur lesquels glissent les ferasses, ou supports des pièces de cristal.

d, d. Barres de fer très-fortes pour retenir les murs du fourneau.

v, v, v. Ouvreaux; les uns sont ronds et servent aux ouvreurs ou maîtres ouvriers; ceux qui ont une forme elliptique servent aux souffleurs. Au-dessous des ouvreaux, on aperçoit les trous dans lesquels les souffleurs font chauffer le bout de leurs cannes à souffler le verre.

p,p. Canal que l'on pratique aux grands fours pour donner de l'air à la flamme au milieu du four. On n'en fait pas dans les fours à douze ou seulement à huit pots.

q, q. Fig. 5 et 6. Ouverture par laquelle on met les *billettes* (bois de chauffage fendu et séché.)

La maçonnerie des fours à cristal est de cinq espèces :

m^1, En pierres ordinaires, ou si l'on veut en briques et mortier ordinaire.

m^2. En brique ordinaire cimentée avec un mortier fait d'argile cuite mêlée avec de l'argile crue.

m^3. Briques d'argile très-réfractaire.

Les pierres de siége sont faites avec de l'argile bien épluchée, comme pour les pots; mais on y emploie le ciment plus gros que pour les pots.

m^4. Briques faites avec moitié sable et moitié argile réfractaire.

m^5. Garnissage en épluchures de briques pour le haut du four, afin qu'il garde mieux la chaleur.

PLANCHE XXXIV.

Four à cristal à la houille, d'après M. Dartigues. Fig. 1. Élévation. Fig. 2. Vue de face du côté du tizard. Fig. 3. Coupe suivant la ligne LL. Fig. 4. Coupe suivant la ligne KK. Fig. 5. Plan au niveau des siéges.

Dans la figure 5, on voit en C la grille qui supporte la houille. DD sont les siéges qui viennent joindre la grille par un talus. EE, creusets couverts représentés plus en détail dans la figure 6. FF, ouvreaux. GG, cheminées.

Dans la figure 3, MM sont les chambres à recuire.

PLANCHE XXXV.

Four à porcelaine dure. Fig. 1. Élévation du four. Fig. 2. Demi-coupe. Fig. 4. Plan au niveau du sol, à droite, et plan au niveau de la première voûte, à gauche. Fig. 3. Plan au niveau de la seconde voûte, à droite, et vue à vol d'oiseau du four, à gauche.

L'étage inférieur sert à cuire; l'étage suivant à dégourdir. On ne met rien dans l'étage supérieur.

rr, marches qui conduisent à l'étage inférieur, où l'on entre par la porte *p* qui est bouchée avec des briques quand le four est chargé. *qq*, porte de l'étage du dégourdi. *cc*, issues pour la flamme, ménagées dans les deux voûtes. *aaaa*, allandiers ou foyers. *tt*, murs en briques qui divisent la flamme.

Fig. 9. Coupe d'une cazette à assiettes pour la porcelaine dure. *a*, assiette, *cc*, cazette. *r*, support de l'assiette.

Fig. 10. Cazettes assemblées en pile. *cc*, cazettes jointes avec du lut réfractaire en *eee*. Les cazettes fendues sont liées avec des ficelles *ff*, qui les maintiennent pendant le montage. Ces deux figures sont réduites au sixième.

Four à faïence fine. Fig. 6. Élévation. Fig. 5. Coupe. Fig. 7. Plan au niveau du sol. Fig. 8. Plan au niveau de la voûte, et vue des allandiers à vol d'oiseau.

Ce four n'a qu'un seul étage; mais du reste, il ressemble entièrement au précédent.

PLANCHE XXXVI.

Four à grès de Saint-Amans, Saveignies, etc. Fig. 1, 2, 3. Ce four est d'une construction très-simple : la voûte en est faite avec des pots de grès même. La bouche offre deux ouvertures : l'une sert à introduire le combustible, qui con-

siste en fagots, l'autre à retirer les cendres. Les vases de grès sont rangés en piles sans étuis, dans toute la longueur du four. Celui-ci est pourtant divisé en deux parties par une cloison (fig. 2). En avant de la cloison on cuit, en arrière on dégourdit. Il n'y a pas de cheminée; le four se termine par une ouverture qui laisse échapper la flamme.

Four à grès anglais, d'après M. de Saint-Amans. Fig. 4 et suivantes.

Fig. 4, vue et coupe de ce four et de sa halle. Fig. 5, *p*, porte du four vue isolée; elle est aussi étroite que possible. Fig. 6, plan pris un peu au-dessus du niveau du sol et au sommet des allandiers. Fig. 8, plan d'un allandier. Fig. 9 et 10, élévation du même. Fig. 11 et 12, coupe en travers du foyer. Fig. 7, coupe de l'allandier dans sa longueur.

Fig. 4. *g*, four. *p*, sa porte armée de barres de fer. *h, i, k,* ouvertures qui donnent issue à la flamme. *c, c, c*, allandiers. *a*, leurs foyers. *h*, entrée de l'allandier. *d*, regard. *e*, cheminée verticale de l'allandier. *f*, cheminée horizontale qui amène une partie de la flamme au centre du four. *b, b*, cintres qui soutiennent le four quand on répare les allandiers.

Fig. 6; elle montre les cheminées horizontales qui vont en diminuant, et qui se réunissent dans une seule issue, *u*, placée au centre du plancher du four.

PLANCHE XXXVII.

Fig. 2, plan, et fig. 1, coupe longitudinale du four, propre à cuire en grand la porcelaine peinte, tant dure que tendre, employé à la manufacture royale de porcelaine jusque vers 1802.

AA'. Première chambre dans laquelle on place les caisses pleines de porcelaine peinte pour recevoir le premier degré d'échauffement.

BB'. Seconde chambre échauffée par le foyer F, où se poussent les caisses quand elles ont séjourné assez longtemps dans la chambre A; ce qui s'appelle *mettre au fond*.

C. Troisième chambre d'échauffement où se poussent alternativement les caisses qui étaient en B et B'; ce qui se nomme *mettre en rive*.

D. Quatrième chambre où on fait avancer alternativement les caisses de B et B'. Toutes ces chambres sont faiblement échauffées par le foyer F.

E. Chambre séparée des précédentes par la trappe T^2, et nommée n° 4, où se pousse la caisse qui était en D; elle est échauffée particulièrement par le foyer F.

G. Chambre du milieu, ou *grand feu*, ou *enfer*. La caisse et les porcelaines qu'elle renferme y restent le temps nécessaire pour y recevoir le feu qui leur convient.

On juge du degré de feu nécessaire, tant à la caisse n° 4 qu'à la caisse mise dans la chambre G ou l'enfer, par la couleur rubescente ou incandescente des pièces; on voit cette couleur en regardant par les visières V et V', qui correspondent à un trou carré percé sur le côté gauche de la caisse.

L'enfer est chauffé par l'allandier ou foyer principal F', et séparé du n° 4 ou chambre H par les trappes T^3 et T^4.

Lorsqu'on juge le feu suffisant, on tire la caisse dans la chambre H, chauffée faiblement par l'allandier F'', et elle commence à s'y refroidir. Elle passe successivement dans les places I, K et L, qui font partie de la grande chambre chauffée par le petit foyer F', et enfin dans la dernière M, où elle se refroidit assez pour qu'on puisse la sortir du four sans risque.

T^1 T^2, etc. Trappes en terre cuite armées en fer qu'on élève et qu'on abaisse au moyen de leviers ou bascules de fer attachées au plafond de la halle du four.

f et *f'*. Petits foyers pour maintenir une basse température dans les chambres antérieures B, C, D, et postérieures I, K, L.

Les caisses sont parallélipipédiques, en terre cuite; elles peuvent renfermer 18 à 20 assiettes de porcelaine tendre, et de 50 à 60 assiettes de porcelaine dure; elles sont portées sur des traîneaux en fer dont les brancards sont terminés par une espèce de bec relevé.

On pousse dans le sens des brancards du traîneau avec un ringard ou longue barre de fer de A en B par l'ouverture T'; ensuite de B en C et en D, mais latéralement avec de plus petits ringards qu'on introduit par les conduits *u, u;* puis de D en E et G par l'ouverture P, fermée également par une trappe au moyen de ringards plus ou moins longs.

Lorsque le coup de feu est donné, on retire la caisse qui est en G au moyen de crochets, et on la fait passer successivement et par la même manœuvre, mais en la tirant, au lieu de la pousser, par les chambres H, I, K, L, M.

Les cinq foyers et allandiers *f, f'*, et F, F', F'', produisent la chaleur, qui, au moyen des conduits O, qui s'ouvrent d'abord dans les chambres et ensuite sur le plafond du four dans la halle, répartissent la chaleur dans la proportion qu'on a jugée convenable.

t^2, t^3, t^4, t^5. Sont les rainures dans lesquelles glissent les trappes qui ferment les chambres E G et H.

Pyromètre de M. Brongniart.

Fig. 3, Plan. Fig. 5, coupe du barreau.

Cet appareil est composé d'un support en porcelaine dégourdie, creusé d'une rainure demi-cylindrique qui reçoit un cylindre d'argent *ab*, auquel s'applique bout à bout un autre cylindre de porcelaine dégourdie *ad*. Cette pièce s'appuie sur une autre en cuivre qui transmet le mouvement à l'arc denté qui engrène avec la base de l'aiguille *x*. A mesure que la barre d'argent se dilate elle pousse le cylindre de porcelaine qui fait mouvoir à son tour les pièces intermédiaires et enfin l'aiguille *x*. Les mouvements de celle-ci se mesurent sur l'arc gradué *c*. Un petit ressort *r* facilite le retour de l'aiguille au moment du refroidissement, sans trop s'opposer à sa marche pendant l'échauffement de l'appareil.

Ce pyromètre s'emploie en plongeant dans la moufle, les deux tiers environ du support de porcelaine, et laissant toute la graduation au dehors. Il est loin de donner la température exacte. Nous avons fait connaître son utilité comme pyroscope.

Fig. 4. *Fourneau à cuire les verres dorés* de M. Bastenaire Daudenart. Les verres dorés peuvent sans doute se cuire dans les moufles ordinaires. M. Bastenaire, qui a pratiqué cet art, se servait du fourneau que cette figure représente. *b* moufle en tôle. *c, d,* son couvercle. On voit dans la coupe, la moufle portée sur ses barres de fer et entourée de charbons allumés. *eee* sont les ouvertures qui fournissent l'air nécessaire à la combustion. *a* sont les petites montres attachées à une baguette et introduites par l'ouverture latérale de la moufle. Elles servent à régler le coup de feu. Les pièces sont placées sur des planchers en tôle, qu'il doit être utile d'enduire d'argile.

Dans le haut du four, le feu doit être bien plus fort que dans le bas, à en juger par analogie. On ne voit pas comment on se garantit de cet inconvénient. Le travail serait probablement plus sûr dans un four ordinaire à moufle, pl. 38.

PLANCHE XXXVIII.

Four à moufle pour cuire la peinture sur porcelaine. Fig. 5, élévation et coupe transversale du four et de sa moufle en place; celle-ci est supposée en fonte. Fig. 6, coupe longitudinale du four, sans moufle. Fig. VII, plan du four au niveau de la voûte qui supporte la moufle, au-dessus du foyer. Fig. 8 et 9, moufle isolée; celle-ci est une moufle en terre cuite.

u, porte du cendrier. *e,* cendrier. *p,* porte du foyer. *f,* foyer. *y, y, y,* etc., arceaux de la voûte qui supportent la moufle. *c, c, c,* etc., carneaux par lesquels s'échappe la flamme.

m, moufle; *n,* son tuyau supérieur; *rr,* les tuyaux de la porte qui ferme la moufle. Dans les petites moufles, on n'en met qu'un seul. *p,* porte de la moufle.

Four à moufle pour cuire la peinture sur verre. Fig. 1, coupe et élévation du fourneau avec sa moufle. Fig. 3, coupe longitudinale. Fig. 2 et 4, moufle isolée, en terre cuite.

Les mêmes lettres désignent les mêmes objets que dans le four précédent; on remarque seulement ici les arêtes *i, i, i,* qui sont placées dans l'intérieur de la moufle, et qui servent à soutenir des barreaux de fer enchâssés dans des tubes de porcelaine dégourdie. Ces barreaux servent à soutenir des plaques de porcelaine dégourdie. Sur ceux-ci on place les plaques de verre peint que l'on veut cuire.

PLANCHE XXXVIII *bis*.

Traitement de la blende pour zinc, dans le canton des Grisons. Fig. 1, 2, 3 et 4, élévation, plan et coupes du fourneau de réduction et de second grillage de la blende.

a, a, chauffe du fourneau, elle s'élargit vers le milieu. Le but de cette disposition est de réfléchir la flamme du bois qui brûle vers la partie centrale du fourneau. Le fond sur lequel repose le combustible est en briques et s'abaisse vers le milieu; d'où il résulte que le bois jeté par les ouvertures *g, g,* pousse vers le centre celui qui est à demi-brûlé.

b, section horizontale d'un pot supposé dans la position qu'il occupe réellement.

c, c. ouvertures communiquant du fourneau de réduction aux fourneaux de grillage *y, y, y, y,* servant à l'introduction de la flamme dans ces derniers, dont deux seulement doivent marcher en même temps, les deux autres étant destinés à suppléer celui des deux premiers qui se dérangerait. L'entrée de la flamme dans les fours de grillage qui ne marchent pas est interdite par des plaques placées devant les ouvertures *c, c*.

d, d, murs servant d'appui aux deux voûtes en arcs de cloître, qui recouvrent la sole du fourneau; ils sont séparés l'un de l'autre, par une ouverture qui permet la jonction de la flamme partie des deux extrémités de la chauffe.

e, e, portes du cendrier, par lesquelles s'introduit l'air nécessaire à la combustion.

f, f, trou par lequel passe le conducteur du zinc.

g, g, ouverture pour le chargement du combustible.

h, arcade dans laquelle on a représenté l'ajutage ou conducteur qui conduit le zinc distilié d'un pot dans la cuve, à travers l'ouverture *f.*

i, i, arcade fermée par une porte en tôle, percée d'une ouverture par laquelle l'ouvrier peut voir l'ajutage.

k, k, soupiraux qui livrent passage aux vapeurs aqueuses dégagées par le massif du fourneau.

l, l, ouverture placée sur le derrière de chaque fourneau de grillage, laquelle permet de remuer les matières placées de ce côté.

y, y, y, y, fourneaux de grillage communiquant au fourneau de réduction par les ouvertures *c, c, c, c,* fig. 4.

x, x, contrefort en maçonnerie qui consolide les fourneaux de grillage.

Fig. 5, pot de réduction. Ces pots sont faits en argile très-réfractaire : on se sert d'un moule en bois; leur forme est celle d'un demi-cylindre dont l'axe est horizontal. Chaque pot est terminé inférieurement par une surface plane; il est bouché à l'extrémité qui avoisine la chauffe, et présente à l'autre extrémité une ouverture qu'on ferme au moyen d'une porte en argile réfractaire et munie de deux ouvertures, dont chacune est ordinairement fermée par des plaques *b, c,* mastiquées avec de l'argile. La plaque *b,* présente une échancrure *a,* destinée à recevoir le conducteur du zinc.

Fig. 6, conducteur du zinc. Il se compose de deux tuyaux en argile, l'un *d,* horizontal, l'autre *e,* vertical; celui-ci entre dans le premier, et vient se terminer à l'orifice du trou *f.* Le tuyau horizontal *d,* est muni d'une ouverture *g,* par laquelle on introduit la charge au moyen de la pelle. (Fig. 7 et 8.)

Fig. 7 et 8, coupes de la pelle, servant à l'introduction du mélange de blende grillée et de charbon dans le conducteur. (Fig. 6.)

Fig. 9 et 10, plan et coupe du fourneau pour la dessiccation du bois.

a, chauffe du fourneau; elle sert à deux fourneaux accolés l'un à l'autre : ils sont ordinairement au nombre de huit dans chaque usine.

b, sole du fourneau.

c, canaux par lesquels se répand la fumée.

d, bouches de chaleur en communication avec la chauffe.

Fig. 11 et 12, plan et coupe du four pour la cuisson des pots.

a, ouverture par laquelle on introduit le combustible. La flamme produite traverse un canal *b,* qui s'élargit de plus en plus vers l'issue; les fumées traversent la sole et s'échappent par l'ouverture *c.*

Fig. 13 et 14, coupe et plan du fourneau servant au premier grillage de la blende.

y, y, chauffes en forme de voûtes dans lesquelles on jette le bois à brûler.

s, s, soupiraux par lesquels s'introduit l'air qui doit alimenter la combustion.

c, c, c, c, ouvertures par lesquelles la flamme s'introduit dans l'espace qui renferme les briques de blende.

p, p, portes de chargement et de déchargement, elles restent fermées par une maçonnerie de remplissage pendant la durée du grillage.

k, cheminée.

PLANCHE XXXIX.

Traitement des minerais de zinc en Silésie. Figures 1 et 2. Coupe et plan du fourneau à reverbère pour la calcination de la calamine.

a, grille.

b, porte du foyer par où s'introduit le combustible.

c, pont.

d, intérieur du fourneau dont la sole est faite de briques ordinaires.

e, portes de travail.

f, canal qui communique à la cheminée.

g, ouvertures à la voûte du fourneau, servant à introduire la calamine.

Figures 3 et 4. Coupe et plan du fourneau pour la cuisson des moufles.

a, a, a, ouvertures pour l'entrée de l'air nécessaire à la combustion; on peut modérer le feu en les ouvrant plus ou moins.

b, foyer formé de briques réfractaires.

c, intérieur du fourneau, avec une sole de briques ordinaires.

d, mur de 18 pouces de hauteur, qui sépare la sole du fourneau, de la chauffe.

e, e, tuyaux qui traversent les parois, et servent au dégagement des fumées.

f, porte par laquelle on introduit les moufles et qui se ferme au moyen d'une porte mobile en fer.

Les figures 5, 6 et 7 représentent le fourneau pour la réduction de la calamine calcinée.

a, cendrier; on y recueille des escarbilles de coke, qui ensuite sont employées pour la refonte du zinc.

b, grille formée de trois barres de fer fondu, de forme triangulaire, sur les

quelles reposent les plaques de fer fondu, qui supportent les parois de la chauffe.

c, ouverture de la chauffe.

d. foyer dont les parois sont en briques réfractaires posées verticalement.

e, voûte; on la construit d'une seule pièce, avec un mélange d'argile et de sable que l'on bat sur des cintres circulaires.

f, moufles; elles sont représentées sur un eéchelle double, dans les figures 8, 9, 10 et 11.

g, plateau d'argile : il est représenté à part, fig. 12, sur une échelle double de celle des fourneaux; on y laisse deux ouvertures *b, c,* l'une *b,* pour le passage des allonges *h,* l'autre *c,* pour le chargement et le nettoyage de la moufle. Ces ouvertures sont bouchées pendant le travail.

h, allonge que traverse le zinc en vapeur, pour se rendre dans le récipient *i.*

i, récipient où se réunit le zinc métallique, mêlé d'oxide.

k, ouvertures pour le dégagement des fumées et de la flamme; il y en a quatre dans la voûte, et quatre dans les parois du fourneau. C'est par leur moyen que la chaleur se porte autour de chaque moufle et les échauffe également.

l, parois du fourneau.

B, banquettes sur lesquelles on pose la moufle contenant la calamine.

Q, secondes allonges dans lesquelles s'emboîtent les allonges *h.*

Les figures 14, 15, 16 et 17 représentent les sections et plans des allonges *h* et Q, sur une échelle double de celle des fourneaux.

Y, petites voûtes sur lesquelles sont placées les allonges. Elles sont construites comme la grande voûte, avec un mélange d'argile et de sable.

On accole ordinairement deux de ces fourneaux ensemble, et une usine en renferme plusieurs paires.

Fig. 18, outil en bois pour mouler l'extrémité AB de l'allonge, fig. 13.

Fig. 19 et 20, pelle longue et étroite servant à introduire le mélange par l'ouverture C de l'allonge.

PLANCHE XL.

Traitement des minerais de zinc, en Angleterre. Fig. 1, coupe verticale du fourneau anglais; passant par son axe. Ce fourneau est circulaire; il est enveloppé par un cône qui lui sert de cheminée; cette cheminée conique est percée de portes qui correspondent aux creusets.

a, a, petits murs que l'on détruit à volonté, pour faire entrer ou sortir les pots; ils sont composés de briques percées d'un trou, qui permet, en y introduisant une tige de fer, de les enlever commodément, étant encore chaudes.

b, porte du four qui se ferme avec une brique.

c, cendrier dans lequel l'ouvrier peut entrer, pour nettoyer les grilles.

d, d, trous pratiqués à la partie supérieure de la voûte qui est en forme de dôme; ils servent non-seulement de passage à la fumée, pour se rendre dans la cheminée, mais encore à remplir les creusets : ils ne sont jamais fermés tous à la fois. L'ouvrier peut par leur moyen diriger la flamme dans une partie quelconque du fourneau.

e, e, e, conduits dans l'étage inférieur, correspondant aux creusets dans l'étage supérieur.

g, g, bassins de réception en tôle, dans lesquels se rend le zinc.

h, tube cylindrique en tôle, qui conduit le zinc dans le bassin de réception.

i, condenseur : c'est un tuyau de tôle légèrement conique, portant à sa partie supérieure un petit rebord par lequel il s'applique sur le creuset. Pour l'y fixer, on étend sur ce rebord un boudin d'argile, on le presse fortement contre le creuset; et, afin de le maintenir dans cette position, on a deux tringles en fer *k k,* qui sont fixées dans la partie inférieure du condenseur par un bouton, et qui passent dans une petite pièce en fer *m,* scellée dans le mur; on presse les tringles avec une vis de pression *n.* La fig. 3 montre en détail la disposition de cet appareil qui sert à serrer le condenseur contre le fond du creuset.

1, 2, niveau de l'étage supérieur.

3, 4, niveau du plafond inférieur.

Fig. 2, plan au niveau de 1, 2. On n'a représenté que la moitié du plan.

Fig, 5, plan au niveau de 3, 4.

Fig. 3, coupe verticale d'un creuset, et détails de l'appareil qui sert à serrer le condenseur contre le creuset.

k, k, tringles en fer fixées au condenseur par un bouton.

m, pièce en fer scellée dans le mur.

n, vis de pression.

Fig. 4, pinces à roues, pour le transport des creusets chauds.

Traitement du minerai de zinc, en Carinthie. Fig. 7, 8, 9 et 10, plan, coupe et détails du fourneau de distillation *per descensum* employé en Carinthie.

a, a, a, a, chauffes.

b, b, b, b, soles; elles sont formées d'un treillis en fer, destiné à recevoir les conducteurs en terre dans lesquels coule le zinc.

c, c, c, c, portes qui servent à charger le four.

d, d, rampant qui porte la flamme dans la cheminée.
n, conducteur destiné à recevoir le zinc.
l, treillis vide.
m, treillis garni du conducteur.
p, p, cases garnies du conducteur et du cône.
s, s, s, feuilles de tôle suspendues devant l'entrée de l'espace *r, r.* Elles servent à empêcher l'air d'affluer sur le zinc à mesure qu'il tombe des tuyaux, ce qui occasionnerait la combustion du métal.
Fig. 11 et 12, plan et coupe du fourneau à réverbère à bassines de fonte, pour la fusion du zinc brut.
Fig. 6, coupe d'une bassine en fonte.

PLANCHE XLI.

Laveries des minerais d'étain, à Altenberg. Fig. 1, plan général de la laverie.
A A, bocards.
B B, roues hydrauliques, qui mettent en mouvement les bocards.
C C, arbres des roues.
D D, caisses à minerais, dites *rolles.*
E E, canaux de schlichs.
F F, bourbiers.
G G, emplacement des schlichs et vases.
I, roue de la table à secousse.
i i, canal qui amène l'eau nécessaire aux auges des bocards.
2 2, canal de sortie de l'eau du bocard, conduisant aux canaux de schlichs.
3, canal qui amène l'eau.
M M, tables à secousses.
N N, tables dormantes.
S, schlemm graben.
R, chambre des laveurs.
V V, bourbiers.
b b, caisses où l'on reçoit le schlich lavé.
Fig. 2, 3 et 4, plan, coupe et élévation d'une batterie de bocard, sur une échelle double de la figure 1.
Fig. 5 et 6, coupe et élévation d'une table à secousse, sur une échelle double de la figure 1.
K, arbre de la roue hydraulique.
t t, tour qui reçoit un mouvement oscillatoire de la roue hydraulique, et qui communique un mouvement de va-et-vient à la table, au moyen du levier coudé *i i,* et du tirant *m*.
c c, caisses dans lesquelles se délaie le schlich à laver.
g g, grilles.
p p, chevet de la table à secousse.
M, corps de la table.
Fig. 7 et 7 *bis,* coupe longitudinale et transversale extrême d'une table dormante sur une échelle double de la figure 1.
Fig. 8, 9 et 9 *bis*, plan, coupe longitudinale et coupe transversale extrême d'un schlemm graben, sur une échelle double de la figure 1.

PLANCHE XLII.

Fonderie pour les minerais d'étain, à Altenberg. Fig. 1, 2, 3 et 4, plan, coupe et élévation des fourneaux d'Altenberg.
A, plan du grand fourneau.
B, plan du petit fourneau.
C, roue hydraulique qui met les soufflets en mouvement.
D, soufflets.
E, chambre des fondeurs.
F, emplacement des schlichs et du charbon.
1, massif du fourneau.
2, chemise.
3, creuset.
4, plan incliné pour les scories.
5, réservoir d'eau où sont reçues les scories.
6, bassin de percée.
7, aire d'épuration.
8, bassin d'épuration.
9, chambre de sublimation.
10, table de cuivre.
11, réservoir d'eau pour les charbons.
Fig. 5, 6, 7 et 8, plan, coupes et élévation relatives à l'atelier de grillage.
AA, atelier.

B, chambre de sublimation.
1, grille du four de grillage.
2, sole de grillage.
3, orifice par où l'on fait tomber le minerai.
4, aire de séchage.
5, manteau.
6, conduit qui mène les vapeurs à la chambre de sublimation B.
7, cheminée de la chambre de sublimation.

PLANCHE XLIII.

Traitement des minerais d'étain, en Angleterre. Fig. 1, 2, 3 et 4, élévation, coupe et plans du fourneau de grillage.

Fig. 5, 6 et 7, élévation, coupe et plan des fourneaux de fusion et de raffinage; ils sont semblables quant au massif principal; seulement, le bassin de réception est remplacé par le bassin d'affinage. (La figure 7 sert aux deux.)

a, point le plus bas de la sole du fourneau de fusion : de ce point part un conduit qui, passant sous la porte latérale de la chauffe, conduit à un bassin de réception en briques; ce conduit est bouché avec un tampon d'argile ou de mortier.

b, bassin de réception en briques; on le remplace quelquefois par une chaudière en fonte.

c, bassin d'affinage, dans lequel l'étain se rend par le canal *d*.

Au-dessus du bassin d'affinage se trouve une potence tournante, dans laquelle passe une tige de fer verticale, susceptible de monter et de descendre; cette tige porte un châssis également en fer, dans lequel on peut enchâsser des bûches de bois, qu'on fait entrer et qu'on maintient dans le bain de métal, au moyen de la potence.

Fig. 8, 9, 10 et 11, coupes et plans des nouveaux fourneaux de réduction et d'affinage.

A, porte pour le chargement de la houille.
B. porte pour le chargement des matières à réduire.
C, porte de travail.
D, trou pour la coulée; il est fermé pendant l'opération avec un tampon d'argile.
E, trou que l'on ouvre seulement au moment où l'on charge le minerai d'étain sur la sole, afin d'empêcher le courant d'air d'emporter la poussière dans la cheminée.

c, c, c, c, petit canal qui donne passage à de l'air froid qui rafraîchit le pont et la sole, et les empêche de se détruire trop promptement.

TT', bassin de réception.

Fig. 10, *a*, petite cheminée latérale à la grille : elle sert au même usage que le trou E de la fig. 8; on modère le tirage au moyen d'un registre *r* (fig. 11.)

PLANCHE XLIV.

Préparation de l'acide arsénieux. Fourneaux employés à Reichenstein, pour le grillage de la pyrite arsenicale, et pour la purification de l'acide arsénieux brut.

Fig. 1, 2, 3, fourneau de grillage pour le minerai arsenical.
a, cendrier.
b, foyer.
e, e, e, arceaux en briques, qui soutiennent la mouffle.
c, mouffle en terre, qui reçoit le minerai.
f, trémie par laquelle tombe le minerai.
d, conduit par lequel les fumées d'acide arsénieux se rendent dans la chambre de condensation.
h, h, tuyaux qui portent la fumée du foyer dans la cheminée.
g, cheminée qui fait appel sur le devant de la mouffle, pour garantir les ouvriers des vapeurs d'arsenic.

Fig. 4, chambres de condensation, qui reçoivent les vapeurs sortant de la mouffle.
b, c, d, e, f, g, h, ligne ponctuée indiquant la marche des vapeurs.
i, i, i, portes par lesquelles on pénètre dans les chambres.
m, m, m, ouvertures de communication entre les divers étages.

Fig. 5, 6, 7, fourneau de raffinage pour l'acide arsénieux.
a, cendrier.
b, foyer.
c, chaudière qui reçoit l'acide brut.
d, cylindres qui surmontent la chaudière, et qui font l'office de condenseurs.
e, cône qui termine l'appareil.

f, *f*, rampants qui portent les fumées dans la cheminée.
g, cheminée.

PLANCHE XLV.

Fabrication du bleu de cobalt ou azur. Fig. 1, 2, 3 et 4, élévation, coupe et plan du fourneau de fusion.
P, P, P, piliers qui supportent la voûte du fourneau.
E, E, portes par lesquelles on introduit les pots de fusion.
R, R, pots de fusion ; ils sont en argile réfractaire.
Q, Q, porte de chargement et de déchargement; elles servent aussi de regard.
O, orifice d'entrée de la flamme.
F, foyer.
G, grille en argile réfractaire.
C, cendrier.
Fig. 3 et 4, fourneau à dessécher le quarz; il est accolé au fourneau de fusion. La fig. 3 en donne la coupe suivant la ligne BB de la fig. 4.
D, sole sur laquelle on étend le quarz.
I, porte de chargement et de déchargement.
H, récipient dans lequel on fait tomber le quarz, après sa calcination.
L, canal latéral servant de passage à la flamme du fourneau de fusion.
M, cheminée.
Fig. 5 et 6, coupes du fourneau de grillage.
A, fourneau.
F, foyer latéral.
C, cendrier.
Q, entrée latérale de la flamme dans le fourneau A.
S, sole sur laquelle on étend le schlich.
P, porte de chargement, de déchargement, de travail, et par laquelle sortent la flamme et les vapeurs pour se rendre dans le canal et les chambres de condensation.
B, chambre de condensation.
R, rouleau sur lequel l'ouvrier appuie son râble pour remuer le minerai.
K, registre pour intercepter la sortie des vapeurs après que l'ouvrier a cessé de remuer le minerai.
M, cheminée destinée à recueillir les vapeurs qui s'échappent pendant que l'ouvrier travaille.
H, récipient dans lequel on fait tomber le minerai après le grillage.

PLANCHE XLVI.

Machines à broyer le bleu d'azur. Fig. 7 à 11, coupes et plans du moulin à smalt.
R, roue dentée mue par une roue hydraulique.
B, lanterne.
C, C, assemblage de deux meules en granit.
F, F, entailles pratiquées dans les meules.
E, barres en fer servant à assembler les meules.
D, meule fixe en granit.
G, cuve cerclée en fer.
Fig. 10, assemblage des meules, vu par-dessus.
Fig. 11, assemblage des meules, vu par-dessous.
Fig. 12. barre en fer, sur une échelle plus grande que celle servant aux figures 7 à 11.

PLANCHE XLVII.

Fusion des minerais d'antimoine. Fig. 1 et 2, coupe et plan du fourneau circulaire, pour le traitement du sulfure d'antimoine.
AA, creusets dans lesquels se place le minerai.
BB, conduit par lequel coule le sulfure dans les récipients.
C, C, C, récipients ; ils sont en terre, de même que les creusets et conduits.
D, grille du fourneau.
Fig. 3, creuset, conduit et récipient, sur une échelle double.
Fusion ou réverbère. Fig. 4 et 5, plan et coupe du fourneau à réverbère.
A, chauffe.
B, pont de la chauffe.
C, sole où se place le minerai.
D, brasque.
E, coulée.
F, récipient.
G, grille.
Fusion ordinaire. Fig. 6 et 7, plan et coupe du fourneau à pots étagés.
a, entrée de la chauffe; *b*, celle du fourneau; elle se ferme au moyen d'une porte.

b, emplacement d'une grille mobile; c'est dans cet espace que se place l'ouvrier pour disposer les pots sur le massif.

c, *d*, *e*, massif; il est en briques posées de champ; à sa partie inférieure sont ménagés plusieurs canaux pour le dégagement de l'humidité; le fourneau est construit en briques revêtues de pierres de taille.

f, *g*, *h*, *i*, petites cheminées par lesquelles sort la fumée.

l, étage supérieur du fourneau qui sert à cuire les pots neufs.

K, grande cheminée dans laquelle vont se réunir toutes les fumées; sa hauteur totale est de dix-sept pieds.

Procédé de M. Panserat. Fig. 8, 9, 10 et 11, élévation, coupes et plan du fourneau à cylindres et à coulisses.

a, *b*, *c*, grilles parallèles composées chacune de six barres formant trois foyers.

k, *k*, coulisses ou galeries rectangulaires; elles traversent le fourneau dans toute sa longueur, et sont destinées à recevoir deux creusets coniques (*m*, *n*) en fonte, où se rend le sulfure fondu.

f, *g*, *h*, ouvertures non correspondantes, pratiquées dans un petit mur, dont l'épaisseur égale la longueur d'une brique; elles servent à donner passage à la flamme.

k', *k'*, portes en tôle servant à boucher les extrémités des coulisses (*kk*); elles sont munies d'un petit œil (*i*), qu'on peut fermer à son tour par une plaque glissant autour du boulon de la porte.

l, *l*, voûte qui recouvre la grille du milieu; elle est cylindrique, mais elle a peu de courbure.

m, *n*, creusets coniques en fonte; on les enduit intérieurement d'une couche d'argile, afin que le sulfure d'antimoine n'y adhère point; ils portent en outre deux bras, aux deux tiers de leur hauteur, pour les transporter. Chacun de ces creusets est porté par un petit chariot ou plaque de fonte à quatre roulettes, munie d'un anneau horizontal, où l'on insinue un crochet en fer, pour le faire avancer ou reculer.

EF, embrasures pratiquées dans les murs latéraux, et qui vont en se rétrécissant à l'intrados de la voûte, vers le milieu D de sa naissance.

D, naissance de la voûte.

G, hotte qui s'élève sur le devant du fourneau pour soutirer les fumées antimoniales qui se dégagent, quand on retire les gangues par les ouvreaux.

S, seconde hotte au-dessus de la plate-forme de chargement; elle sert à ventiler le devant du fourneau.

P, plate-forme de chargement.

R, mur de refend reposant sur la plate-forme et qui la divise en deux, de manière à ce que les ouvriers qui travaillent à un système de cylindres, ne soient pas incommodés par les vapeurs qui se dégagent de l'autre. Ce mur consolide la hotte G et la relie avec le mur postérieur, qui renferme la cheminée S. Les hottes H et S sont en outre soutenues par des pièces en bois et en fer T, liées à la charpente du bâtiment.

o, ouverture communiquant avec la cheminée.

o', registre pour régler le tirage.

q, *q*, plafond des coulisses; il est formé en partie par deux plaques carrées, en argile réfractaire, dites assiettes ou casseroles, et sert de fond aux cylindres verticaux (*s*, *s*); elles sont percées à leur centre d'un orifice (*t*, *t*), par où le sulfure coule dans les récipients.

s, *s*, cylindres d'argile où se place le minerai; leur forme est un peu conique, ils ont à leur partie inférieure une échancrure tournée vers les faces antérieures et postérieures du fourneau, correspondantes aux ouvertures (*x*, *x*); celles-ci sont fermées avec des tampons d'argile pendant l'opération; on les débouche pour retirer les crasses ou gangues, quand on juge qu'elles sont dépouillées de sulfure. Ces cylindres traversent à leur partie supérieure la voûte du fourneau, et vont présenter leur orifice muni d'un couvercle d'argile *z*, au niveau de la plate-forme qui termine le fourneau.

U, voûte en briques réfractaires surbaissée; elle est traversée par les creusets, de manière à ce que la flamme puisse circuler autour de ceux-ci.

PLANCHE XLVIII.

Exploitation du cuivre en Angleterre. Fig. 1, élévation du fourneau de grillage.

Fig. 2, coupe.

Fig. 3, plan.

Ces fourneaux sont construits en briques réfractaires, et garnis d'armatures en fer.

S, sole; elle a à peu près la forme d'une ellipse tronquée aux deux extrémités de son grand axe; elle peut se défaire et se réparer, sans altérer la voûte sur laquelle elle repose.

a, *a*, *a*, *a*, trous placés au devant de chaque porte; ils servent à faire tomber le minerai grillé dans l'arche.

A, arche qui reçoit le minerai grillé.

p, porte de la chauffe.

r, pont de la chauffe.

t, *t*, *t*, *t*, portes de travail; elles sont placées sur chaque côté et en regard l'une de l'autre; leurs contours sont en fonte.

v, *v*, voûte du fourneau; elle s'abaisse depuis le pont de la chauffe jusqu'à la cheminée.

c, cheminée.

TT, trémies en fer supportées par des châssis du même métal; elles servent à charger le minerai.

Fig. 4 et 5, fourneau de fusion, coupe et plan.

S, sole; elle est ellipsoïdale, et plus petite que celle des fourneaux de grillage.

n, *n*, chauffe. La température devant être très-élevée pour fondre le minerai, on lui donne une dimension proportionnellement plus grande qu'à la chauffe du fourneau de grillage.

o, *o*, canal en fer qui conduit la matte dans la fosse P.

p, porte de la chauffe.

h, porte qui ne sert que lorsque l'on veut arracher des matières attachées sur la sole, ou lorsqu'on veut entrer dans le fourneau pour le réparer; elle est presque toujours fermée.

z, porte de travail; elle sert à brasser les matières fondues, et à retirer les scories.

P, fosse remplie d'eau, au fond de laquelle est un récipient en fonte où se rassemble, en grenaille, la matte qui se divise en tombant dans le liquide; on enlève le récipient au moyen d'une grue.

Fig. 6, modification dans la construction du pont de la chauffe, du fourneau, fig. 1, 2 et 3.

a, *a*, canal longitudinal en communication, à ses deux extrémités, avec l'air extérieur, et qui l'amène sur la sole du fourneau, par les conduits *b*, *b*, *b*.

Fig. 7 et 8, plan et coupe de l'appareil pour condenser les vapeurs qui se dégagent dans le traitement des minerais de cuivre.

N, chambres à pluie; elles sont divisées par des cloisons latérales, dans lesquelles la fumée passe à travers une masse d'eau, qui tombe en gouttelettes très-fines. Ces cloisons sont surmontées d'un bassin en cuivre percé de trous; l'eau est apportée dans ce bassin au moyen d'un conduit fig. 8.

M, fourneau de grillage, dont la cheminée est commune avec l'appareil ci-dessus; elle sert à établir un courant d'appel pour les fumées, dont la marche est ralentie par les chambres à pluie.

PLANCHE XLIX.

Exploitation du cuivre à Chessy. Fig. 1, 2, 3 et 4, plan, coupes et élévation du fourneau à réverbère employé à Chessy.

A′, bouche d'aspiration.

F, grille du four.

L, sole du fourneau.

a b, brasque.

m n, bassins de réception.

p, ouverture par laquelle on fait tomber les scories.

SS, soufflets, dont le vent est dirigé sur le bain de cuivre.

c c, percées par lesquelles coule le cuivre dans les bassins de réception.

C, cheminée.

o, *o*, *o*, canaux pratiqués dans l'épaisseur du fourneau pour l'évaporation de l'humidité.

Fig. 5 et 6, élévation et coupe du fourneau à manche.

A A, massif en maçonnerie consolidé par des traverses en fer.

B B, chemise que l'on renouvelle à chaque campagne; elle varie dans le cours de la campagne; il se forme sur les parois un ventre, dont la capacité s'accroît progressivement jusqu'à une certaine limite qu'on a indiquée par une ligne ponctuée. Les deux faces latérales et celle du fond, sont construites en gneiss; la face antérieure, appelée *fiervende*, est formée d'une suite de plaques rectangulaires, peu épaisses, et en argile réfractaire. Elle est supposée enlevée.

C, forme de la chemise au moment de la mise en feu. C'est un parallélipipède rectangle, ayant $1^{m},80$ de hauteur, $1^{m},60$ de largeur et 1^{m} de profondeur.

D, sole; elle est en briques réfractaires faites d'argile de Bourgogne et de quarz pulvérisé.

E, tuyère, dont le museau est en fer forgé et le pavillon en tôle; elle est horizontale, et placée à 8^{m} 40 au-dessus de la sole; l'ouverture a $0^{m},08$ de diamètre.

F, plate-forme appelée *table*; elle est construite en argile fortement damée,

entre le devant du fourneau et trois petits murs reliés entre eux par des barres de fer; trois marches, placées au devant, permettent aux ouvriers d'y monter commodément.

G, bassin d'avant-foyer; il est creusé dans la table, et forme en se raccordant avec la sole et les parois du fourneau, un prolongement du creuset. Ses parois sont en brasque composée d'argile et de charbon pulvérisé, intimement mêlés. On le refait toutes les semaines.

H, canal de coulée.

I, bassin de réception.

PLANCHE L.

Machine à broyer le minerai de plomb, en Angleterre. Fig. 1, 2 et 3, cylindres à broyer.

A, chariot servant à apporter le minerai sur les cylindres; il roule sur un chemin en bois, et il est garni au milieu de son fond, d'une trappe qui s'ouvre par dehors, et sert à charger la trémie S.

m, *m*, cylindres cannelés.

z, *z*, *z*, *z*, cylindres unis.

Chaque machine est munie d'une paire des premiers, et de deux paires des seconds. Ils tournent simultanément en sens inverse, au moyen des roues dentées *m*, *m*, fig. 2 et 3.

a, *a*, *a*, *a*, roue hydraulique donnant le mouvement à toute la machine.

D, roue dentée en fonte qui engrène avec les roues dentées *e*, *e*, fixées sur les axes des cylindres unis.

S, trémie qui verse sur les cylindres le minerai apporté par le chariot A. Au-dessous de la trémie est placée une petite auge, dans laquelle descend le minerai, qui est versé continuellement sur les cylindres, par l'effet des secousses continuelles qu'imprime à la trémie une tringle de bois (*i*, fig. 3) qui y est attachée, et qui s'appuie sur les dents de la roue dentée (*m*, fig. 3.)

n, *n*, plans inclinés sur lesquels le minerai tombe, et qui le versent sur l'une et l'autre paire de cylindres unis.

X, X, leviers en fer; ils reposent sur les coins M, M.

P, P, poids attachés à l'extrémité du grand bras des leviers X, X.

M, M, coins servant d'appui aux leviers.

N, N, plans inclinés sur lesquels glissent les coins M, M.

O, O, barre de fer, qui sert à rapprocher l'un des cylindres de chaque paire de l'autre cylindre, au moyen de la pression qu'exerce le coin M, en glissant sur le plan incliné. Le tourillon de chaque cylindre mobile (*j*), tourne dans une crapaudine en cuivre, qui glisse dans une rainure pratiquée à la traverse *k*, fig. 4.

Fig. 4, paire de cylindres unis sur une échelle double.

Fig. 5, 6 et 7, élévation et coupes des cuves à rincer.

A, axe.

B, manivelle.

Fourneau écossais. Fig. 8 et 9, coupe et plan du fourneau écossais. L'intérieur du fourneau est formé de plaques en fonte; elles sont appliquées sur la maçonnerie.

A, B, sole du fourneau; elle est en fonte, de même que les parois.

C, rebord de la sole; il existe sur les côtés postérieurs et latéraux.

M, N, M′, N′, pierre de travail; elle est entourée d'un rebord d'un pouce de hauteur, excepté sur le côté qui regarde la sole; elle est inclinée de l'arrière à l'avant.

q, espace vide qu'on remplit avec un mélange de cendres d'os et de galène en poudre fine.

g, *h*, rigole par où coule le plomb fondu.

P, bassin de réception, ou chaudière en fonte.

C, D, E, F, H, plaques en fonte dont l'ensemble forme l'ouverture pour la tuyère.

Fourneau à manche. Fig. 10 et 11, coupe et plan du fourneau à manche.

L, L′, plaques formant le devant du fourneau.

P, bassin de réception; on le remplit en petit frasil battu.

Q, fosse pleine d'eau.

S, tuyau apportant constamment un petit courant d'eau froide dans la fosse.

PLANCHE LI.

Traitement des minerais de plomb, anciennement employé à Poullaouen. Fig. 1, 2, 3, 4 et 5, plan, coupes et élévations du fourneau à réverbère, pour le grillage et la première fonte du minerai.

A, maçonnerie du fourneau.

B, mur de clôture de l'atelier, dans lequel la cheminée est en parti enclavée.

C, massif de la cheminée.
E, escalier du cendrier.
F, intérieur de la cheminée.
H, armature en fer, pour empêcher l'écartement de la maçonnerie
I, tringle en fer, sur laquelle on appuie le manche du râble qui sert à vider le fourneau.
K, porte, par laquelle on vide le fourneau.
L, portes situées à droite et à gauche de la coulée.
M, porte de la coulée.
N, bassin extérieur, dans lequel se rassemblent les coulées.
n, coulée.
O, chauffe.
P, pont de la chauffe.
Q, sole en terre.
R, petite cheminée couchée, qui met le fourneau en communication avec la grande cheminée F.
S, voûte du fourneau.
T, grande voûte pour donner issue aux évaporations de la maçonnerie.
x, retraite sur laquelle la voûte du fourneau est assujettie.
y, talus.
a, cendrier.
b, devanture de la coulée.
c, pierres non maçonnées, appliquées sur le penchant de la petite cheminée.
d, armature de la cheminée.
Fig. 6, 7, 8 et 9, outils principaux du fourneau de grillage, et de la première fusion.
Fig. 6, grande spadèle.
Fig. 7, petite spadèle.
Fig. 8, râble ou spadèle coudée.
Fig. 9, pince pour percer la coulée.
Fig. 10, lingotière carrée pour mouler le plomb marchand.
Fig. 11, lingotière arrondie pour mouler le plomb d'œuvre.

PLANCHE LII.

Traitement des minerais de plomb, en Angleterre. Fig, 1 et 2, coupe et plan du fourneau de grillage.
A, pont de la chauffe.
B, chauffe.
C, C, tuyaux séparés par un massif, par lesquels la fumée se rend dans la cheminée *f*.
D, massif triangulaire séparant les tuyaux de conduite de la fumée.
M, M, portes de travail; elles servent à introduire et retirer le minerai.
N, N, portes plus petites par lesquelles on remue le minerai.
Q, plaque en fonte sur laquelle repose la sole formée de briques posées de champ; elle est supportée par des piliers.
f, cheminée.
g, *g*, petites portes au côté opposé de la chauffe; elles servent à ramener, au moyen d'un râble, le minerai, d'une extrémité à l'autre de la sole.
Fig. 3 et 4, coupe et plan du fourneau de réduction.
B, pont de la chauffe.
A, chauffe.
O, P, canal par lequel le plomb coule dans le bassin de réception.
P, bassin de réception.
m, *m'*, portes de chargement et de sortie des scories.
n', *n'*, portes plus petites, par lesquelles l'ouvrier accumule les crasses sur la partie du fourneau qui avoisine le pont de la chauffe.
h, conduit pour la fumée.
f, cheminée.
Fig. 5, 6, 7, 8 et 9, coupe, plan, et détails du fourneau de coupelle.
a, chauffe.
b, pont de la chauffe.
E, coupelle; elle est mobile et composée d'un châssis ou cadre ovale A, B, C, D (fig. 7) en fer, entouré d'un rebord: son fond présente quatre barres transversales A, D, *m*, *m'*, *n*, *n'*, C, B. Pour former la coupelle, on met dans ce cadre des couches successives d'un mélange de cendres d'os, et de cendres de fougère très-fines, on bat assez fortement les couches, et on creuse la masse ainsi formée au moyen d'une petite bêche faite exprès.

g, *g*, ouverture servant, soit pour filer le plomb, soit pour introduire du plomb fondu dans la coupelle.

h, *h*, bassins de réception des litharges.

Fig. 7, 8 et 9, plan et coupe de la coupelle sur une échelle double de la fig. 6.

PLANCHE LIII.

Traitement du plomb en Angleterre. Fig. 1, 2, 3 et 4, coupes et plans des fourneaux de réduction.

A, chauffe.

B, porte du foyer.

C, pont de la chauffe.

D, D, D, portes de travail.

E, sole du fourneau.

F, bassin de réception.

Dans le fourneau représenté par les figures 3 et 4, dont les dimensions diffèrent un peu de celle du fourneau, fig. 1 et 2, la partie plate de la sole est moins étendue; en sorte que si la courbe *a*, *b*, *c*, *d*, *c'*, *b'*, *a'*, est la section de l'une, la courbe *a*, *o*, *p*, *d*, *p'*, *o'*, *a'*, sera la section de l'autre.

Fig. 5 et 6, autre fourneau du même genre.

A, chauffe.

B, bassin de réception.

C, pont de la chauffe.

D, D, D, portes de travail.

E, sole du fourneau.

f, trou sous la porte placée du côté de la cheminée; il est bouché pendant la fonte et sert à donner issue à une partie des scories, *t* trou placé sous la porte du milieu; il est aussi bouché pendant la fusion, et permet de faire couler le plomb, du bassin intérieur *b* dans le bassin extérieur B.

PLANCHE LIV.

Traitement du mercure. Fig. 1, 2 et 3, coupe et plan des appareils distillatoires en usage dans l'usine d'Idria.

Il y a deux fourneaux séparés adossés l'un à l'autre.

a, *a*, entrée de la chauffe.

b, chauffe; on y brûle du bois de hêtre mêlé de sapin.

c, cendrier qui se prolonge au-dessous de la chauffe.

d, espace sur lequel les minerais sont disposés sur les voûtes 1, 2 et 3.

e, *e*, conduits en briques par lesquels la fumée du combustible et les vapeurs de mercure volatilisé, se rendent, d'un côté dans les chambres successives *f* à *k*, et de l'autre en *f'* à *k'*.

f, *g*, *h*, *i*, *j*, *k*, *l*, et *f'*, *g'*, *h'*, *i'*, *j'*, *k'*, *l'*, ouvertures qui permettent la circulation des vapeurs depuis le fourneau proprement dit *a*, *b*, *c*, *d*, jusqu'aux cheminées *l*, *l'*. Cet appareil est double, comme le montre la figure 2.

m, *m'*, bassin de réception disposé devant la porte *s*, de chacune des chambres *f*, *k*, *f'*, *k'*. C'est là que se rend le mercure condensé qui s'écoule hors des chambres.

n, *n'*, rigole dans laquelle on verse le mercure puisé dans le bassin de réception, afin qu'il s'écoule dans une chambre commune située en *o*, suivant l'inclinaison indiquée par la direction des flèches (fig. 2.)

d, emplacement de la chambre au mercure. Là, ce métal est reçu dans une cuve de porphyre; on l'y puise ensuite pour l'emballer dans des peaux de mouton préparées à l'alun; ces balles sont ficelées et cachetées avec soin, et enfermées dans des barils destinés au commerce.

p, *p*, arceaux de voûte sous lesquels on peut circuler autour du fourneau *a*, *b*, *c*.

q, *q*, voûte des étages supérieurs.

s, *s*, entrées des chambres *f*, *k* et *f'*, *k'*. Elles doivent être fermées pendant l'opération, au moyen de portes en bois armées de ferrures et enduites d'un lut de mortier d'argile et de chaux.

V V', ouvertures supérieures des chambres; elles sont fermées pendant l'opération par des bouchons lutés; on les ouvre ensuite pour faciliter le refroidissement de l'appareil, et pour recueillir la suie mercurielle qui s'y est déposée.

Fig. 4 et 5, plan et coupe du fourneau d'Amalden.

Fig, 6, plan général.

a, bâtiment qui renferme deux fourneaux accolés, 1, 2; le premier correspond par douze rangées d'aludels, à deux chambres de condensation *a*, *a'*; le second 2 correspond de même à deux autres chambres a^2, a^2.

b, bâtiment semblable qui renferme deux fourneaux 3, 4, et quatre chambres b^3, *b*.

c, *d*, atelier pour le lavage à sec du mercure imprégné de suie, qui est obtenu des aludels. Le métal mêlé avec de la cendre chaude, est débarrassé de la suie

par le moyen de râteaux qui l'agitent sur des plans inclinés ; il se réunit dans un bassin situé à la partie inférieure. (La petite figure placée au-dessus représente la coupe de cet atelier suivant la ligne *d, c.*)

a, entrée de la chauffe, fig. 4 et 5.

b, chauffe.

c, arceaux à jour, sur lesquels les minerais de mercure sont disposés dans la chambre *e*, au moyen d'une porte *d,* et d'une ouverture pratiquée au sommet de la voûte.

f, issues des vapeurs de mercure qui se rendent pour chaque fourneau dans deux chambres *i*, séparées l'une de l'autre par un massif en maçonnerie *m, n*.

h, cheminée de la chauffe, destinée au passage de la fumée du bois.

o, o, rangées d'aludels de terre cuite, qui partent des chambres *i,* s'inclinent sur une terrasse vers la gouttière *qv*, et vont aboutir aux chambres *r, r,* surmontées de cheminées *t*. C'est dans ces aludels et dans le bassin *q* que le mercure est recueilli.

v, escalier qui de la terrasse des aludels, conduit à la plate-forme dont les fourneaux sont surmontés.

PLANCHE LV.

Amalgamation des minerais d'argent. Fig. 1, coupe du bâtiment d'amalgamation; on remarquera qu'il présente quatre grandes divisions AB, BC, CD, DE.

La première AB, est consacrée à la préparation et au grillage des matières destinées à l'amalgamation.

Dans la deuxième, BC, s'opèrent les deux criblages successifs et la mouture.

Le troisième, CD, renferme l'atelier d'amalgamation proprement dit, et au-dessous l'atelier de lavage des résidus.

C'est dans la quatrième, DE, que se trouve l'appareil distillatoire auquel l'amalgame est livré en définitive.

Première division A B.

a, a, magasin de sel. Il y arrive au moyen de tonnes à trois compartiments, dont chacun contient deux petites caisses de sel d'un poids déterminé; ces tonnes sont élevées au moyen d'un treuil. Le sel est déposé dans des caisses de bois placées au-dessous d'un crible qui sert à arrêter les morceaux grossiers. Quand elles contiennent la quantité de sel convenable, on ouvre une trémie placée à leur fond, et le sel peut redescendre dans la salle inférieure *b*.

b, salle de préparation du minerai.

c, c, fourneaux de grillage ; il y en a quatre d'accolés dans le même massif : la figure 2 représente la coupe suivant la ligne brisée v v de la figure 1. On y remarquera :

1, la chauffe avec sa grille et son cendrier.

2, 2, le fourneau ou le réverbère proprement dit, qui est divisé en deux parties : l'une, 3, un peu plus élevée que l'autre, 2, et plus éloignée de la chauffe, sert de séchoir ; la matière y tombe de la salle de chargement par une cheminée 6; l'autre partie, 2, est l'aire de grillage.

4, 5, chambres de sublimation ; le courant d'air y est interrompu par de petits murs.

7, ouvertures communiquant du fourneau à réverbère aux chambres de sublimation.

c, cheminée commune aux quatre fourneaux accolés.

a, *b*, voûte sous laquelle se trouvent, d'un côté, les portes des chauffes, celle des aires de grillage, et au-dessus celle des chambres de sublimation; de l'autre côté, les portes des séchoirs. En face de ces dernières s'élève une petite cheminée 6, qui sert d'issue aux vapeurs nuisibles qui pourraient sortir du fourneau, malgré la force du courant d'air, qui les entraîne ordinairement dans la cheminée principale.

d, conduits de dégagement pour l'humidité.

Seconde division B C.

d, atelier de criblage grossier. La matière grillée y arrive dans des caisses élevées six par six dans des tonnes alternatives *t, t'*, au moyen d'un treuil mu par des hommes. La figure 3 représente le plan du gros crible, et la figure 4 l'élévation; on y remarquera :

1. Deux grilles en fer, inclinées l'une contre l'autre et environnées de planches; de sorte que le tout présente à l'extérieur l'aspect d'une grande armoire de bois.

2. L'escalier; il conduit à un plancher 7, sur lequel monte l'ouvrier pour jeter la matière sur la grille.

3. Deux caisses mobiles enfermées dans une caisse fixe ; elles servent à re-

cueillir les morceaux de matière qui sont trop gros pour traverser la grille correspendante.

4. Deux caisses couvertes; elles reçoivent les morceaux qui ont passé à travers les grilles, et qu'on recueille par une porte placée au côté opposé de l'escalier.

5. Orifice garni d'un couvercle, par où l'ouvrier jette les matières sur les grilles.

6. Cheminée en bois, par laquelle la poussière qui résulte du criblage, va se rendre dans une chambre voisine, où on la recueille.

8. Fig. 1, table de bois, sur laquelle on casse à coups de marteau, les morceaux de matière qui n'ont pu traverser la grille, et qui sont ensuite traités de nouveau.

c, atelier de criblage fin ou tamisage. (La figure 5 offre un plan qui correspond à cette partie de la figure 1.)

1, trémie dans laquelle se rend par un conduit en bois la matière grossièrement criblée, en *d*.

2, crible mobile et incliné dans lequel les mailles de la partie supérieure sont plus serrées que celles de la partie inférieure; il est suspendu au-dessus d'une caisse à compartiments.

3, caisse à trois compartiments; chacun des compartiments de cette caisse reçoit la matière d'un grain différent. Le crible est suspendu à des chaînettes de fer, et un mouvement de va et vient lui est communiqué au moyen d'une tige de fer adaptée à une manivelle, mue par un système de rouages communiquant à la roue hydraulique *f*.

g, j, atelier de mouture; au premier étage et au rez de chaussée. Les moulins, entièrement semblables aux moulins à bled, sont au nombre de quatorze. La figure 1 présente le profil d'un seul moulin; on y remarque :

1, son arbre tournant, qui reçoit son mouvement de la roue hydraulique *f*.

2, sa lanterne.

3, sa trémie.

4, la caisse de son blutoir. Cette caisse est garnie de plusieurs portes à coulisses, par lesquelles on retire les diverses poudres de minerai, dites *farines*.

Dans chacun de ces moulins, ce qui passe par la toile du bluteau est la poudre de minerai, assez fine et assez égale pour être livrée à l'amalgamation. Quant au rebut, il est de nouveau soumis à la mouture.

Troisième division C D.

k, k', atelier d'amalgamation proprement dit.

1, caisses à minerais; elles sont en bois et au nombre de vingt; chacune d'elles contient exactement 10 quintaux de matière; elles sont garnies d'un couvercle et portent à leur fond une trémie à laquelle correspond un tuyau de bois terminé par un tuyau en cuir, et enfin par une embouchure en tôle 5.

2, caisses à eau ou réservoirs en plomb; leur nombre égale celui des caisses 1; elles sont établies entre des balustrades de bois. Chacune d'elles contient 3 quintaux d'eau, correspond à sa partie supérieure à un tuyau de plomb propre à l'alimenter, et porte un robinet à sa partie inférieure.

3, tuyau de fer forgé; il part de la chambre à mercure *v* et passe au-dessus des tonnes 4. Il est supporté sur un petit plancher, d'où on peut le faire manœuvrer, ainsi que les robinets à eau 2; chacune des portions de tuyau 3, qui correspond à la longueur de chaque tonne 4, a ses supports particuliers, de sorte qu'on peut le faire tourner sur son axe, indépendamment de tout le reste du tuyau. Chacune de ces portions offre une ouverture en bec, qui, dans la figure 1, est représentée, pour toutes, tournée vers le haut. Cette ouverture sert à introduire le mercure dans les tonnes, au moyen d'un entonnoir, fig. 8.

4, tonnes d'amalgamation; elles sont également au nombre de 20; elles reçoivent leur mouvement de rotation de la roue hydraulique *j*, et peuvent être arrêtées à volonté au moyen d'un empalement. (Voyez détails, fig. 6.)

5, embouchure du tuyau des caisses à minerais, servant à charger les tonnes au moyen d'un entonnoir carré qu'on place dans leur orifice.

6, conduits placés sur un plan incliné; ils servent à l'écoulement des résidus des tonnes, et à les réunir dans les cuves de lavages *l, l'*.

7, conduit incliné par lequel l'amalgame fluide s'écoule et va se réunir dans la chambre de filtration *q*; là il est reçu dans des filtres de coutil, au fond desquels reste l'amalgame pâteux; tandis que le mercure fluide va se rendre dans une auge en pierre placée au-dessous.

l, l', atelier du lavage des résidus.

o, cuve de lavage; *p*, herse formée de barres de fer liées entre elles; elle pivote circulairement dans la cuve *o* par suite du mouvement qui lui est communiqué par la roue hydraulique *j*.

s, réservoir qui fournit l'eau nécessaire pour le lavage des résidus.

Fig. 6 et 7, détails des tonnes 4 de la figure 1.

1, plaque de fonte garnie de dents engrénant dans une des roues secondaires, mises en mouvement par la roue hydraulique *j*. 2, 3, tourillons; 4, orifice; il se ferme exactement au moyen d'une bonde de bois surmontée d'un étrier en fer; on en voit le plan et la coupe en *a*, *b*, fig. 7.

Fig. 8, entonnoir servant à introduire, sans perte, le mercure dans les tonnes; *c*, coupe; *d*, plan. Le tube qui termine cet entonnoir est ajusté dans l'orifice d'une tonne, et son extrémité opposée 7, est placée sous le bec de la portion du tuyau 3, fig. 1, qui correspond à la même tonne.

Fig. 9, canelle en bois qui s'adapte dans l'ouverture de la bonde des tonnes, pour en retirer l'amalgame.

Quatrième division D E.

v', chambre à mercure; c'est de là, que part la quantité de ce métal, qui doit être introduite dans les tonnes d'amalgamation.

q, chambre de filtration : l'amalgame arrivant de l'atelier d'amalgamation, est reçu dans des filtres de coutil, et de là dans des auges de pierre.

z, treuil servant à faire monter les caisses contenant le mercure, dans la chambre *v'*.

m, atelier de distillation.

Les figures 10 et 11 en présentent la coupe et le plan, sur une échelle double. On y remarquera quatre fourneaux semblables, mais représentés en divers états; à chacun d'eux se rapportent les objets suivants :

a, tiroir en bois qui peut glisser à l'aide de coulisses sur l'établi *e* qui le supporte,

b, bassine en fonte de fer, posée dans le tiroir *a*; elle est ouverte à sa partie supérieure.

c, sorte de candélabre en fer qui est porté sur quatre pieds, et posé dans la bassine *b*.

d, cinq assiettes en fer forgé; elles sont percées d'un trou au centre, et par là susceptibles d'être posées sur la tige du candélabre qui les traverse toutes; elles diminuent de diamètre à mesure qu'elles occupent une place plus élevée sur la tige.

f, cloche en fonte de fer, garnie d'une armure en fer forgé, et d'un crochet par lequel on peut l'élever ou l'abaisser, à l'aide d'une poulie et d'un treuil.

g, porte en tôle avec laquelle on ferme le fourneau quand la cloche *f* est disposée dans son intérieur.

h, pièce de bois qu'on place sur la cloche, quand on veut découvrir le candélabre, la distillation étant terminée.

PLANCHE LVI.

Affinage des alliages d'or et d'argent. Fig. 1, plan général d'un atelier d'affinage.

a, *a*, fourneaux sur lesquels se placent la chaudière en platine.

b, *b*, canal souterrain contenant de l'eau dans lequel viennent se condenser les vapeurs; il est garni de soupapes à eau *c*, et va se rendre dans la cheminée générale *d*.

b, four à réverbère, pour les alliages très-cuivreux.

s, fourneaux dans lesquels on fond, soit les lingots à bas titre que l'on veut grenailler, soit l'or ou l'argent fin provenant des travaux de l'affinage.

g, *g*, chaudières dans lesquelles on fait sécher l'argent après sa précipitation par le cuivre et son lavage à grande eau.

h, *h*, chaudières dans lesquelles on fait évaporer, jusqu'à la densité convenable, les eaux-mères de première cristallisation du sulfate de cuivre.

i, *i*, chaudières en plomb qui servent à décomposer le sulfate d'argent étendu d'eau, au moyen de plaques de cuivre; on y fait aussi évaporer les dissolutions de sulfate de cuivre pour obtenir ce sel cristallisé.

k, *k*, cristallisoirs en plomb, dans lesquels cristallise la dissolution concentrée de sulfate de cuivre.

Fig. 2, 3 et 4, *atelier et appareils salubres pour l'affinage des alliages d'or et d'argent*.

Fig. 2 et 3, plan et élévation générale de l'atelier.

Fig. 4, coupe transversale du fourneau, sur une échelle double, et suivant la ligne brisée C C', D D' de la figure 2.

a, *a*, chaudières en platine placées sur leurs fourneaux.

b, *b*, tuyaux de platine servant à joindre les chapiteaux des huit chaudières avec l'appareil condensateur.

c, *c*, massif général de la maçonnerie, contenant les huit fourneaux.

p, cheminée générale.

z, *z*, les lignes ponctuées indiquées par ces lettres, représentent le plan de la cheminée horizontale, dans laquelle viennent aboutir les huit petites cheminées des fourneaux, qui communiquent ainsi avec la cheminée *p*.

v, v, fosse creusée en avant des fourneaux pour en faciliter le service.

x escalier pour descendre dans la fosse *vv.*

e, e, grand cylindre en plomb ayant environ 3 décimètres de diamètre. Ce tuyau forme le commencement de l'appareil condensateur; il est posé de manière à avoir une légère pente de droite à gauche, et porte huit tubulures latérales destinées à recevoir les allonges *bb,* qui établissent la communication entre ce cylindre et les chaudières *a a.*

f, entonnoir en plomb ; il sert à verser de l'eau dans le cylindre *e,* pour le nettoyer, lorsqu'il en est besoin.

d, petite cloison transversale en plomb, soudée à la partie inférieure du grand tuyau *e.* Elle bouche environ le quart de l'ouverture de ce tuyau. Ce barrage est destiné à arrêter tout le liquide condensé ou versé dans la partie droite du tuyau *e.*

g, tuyau en plomb de 2 à 3 centimètres de diamètre, conduisant dans le réservoir *h* la liqueur qui, coulant dans le cylindre *e,* vient s'arrêter contre le barrage *d.*

h, réservoir en plomb, recevant l'acide qui se condense dans la partie droite du cylindre *e.*

u, extrémité inférieure du cylindre en plomb *ee.* On voit comment ce tuyau vient communiquer avec le côté gauche de l'appareil condensateur.

i, l, caisses en plomb; elles sont construites comme les chambres de plomb servant à la fabrication de l'acide sulfurique, et communiquent entre elles par le tuyau de plomb *k.*

m, m, tuyau donnant issue aux gaz qui arrivent dans la caisse *l,* et les conduisant dans l'appareil *n.*

n. caisse tournante, contenant de l'hydrate de chaux en poudre fine ; elle reçoit les gaz par le tuyau *m,* et laisse échapper par le conduit *o,* ceux qui ne peuvent pas être absorbés par la chaux éteinte.

o, o, tuyau de sortie des gaz et vapeurs qui n'ont pu être absorbés. Ce tuyau se dirige verticalement, et aboutit dans la cheminée générale *p*, où le feu, entretenu dans huit fourneaux, établit un appel forcé, continuel et très-puissant.

q, manivelle pour imprimer le mouvement à la caisse *n.*

s, t, réservoirs qui reçoivent les acides condensés dans la partie inférieure du cylindre *e* et dans les deux caisses de plomb *i* et *l.*

4, 4, poteaux en bois formant la monture de la caisse tournante *n.*

On voit dans la figure 2 les portes des foyers et des cendriers des huit fourneaux sur lesquels sont placées les chaudières de platine. On distingue en *d* et en *q* la disposition de la lame de plomb établissant le barrage dans le cylindre *e*, et celle du tuyau conduisant, dans le réservoir *h*, l'acide condensé dans la partie supérieure de l'appareil. Le tuyau *g* plonge dans l'eau, et ne peut pas donner issue aux gaz et vapeurs non condensés qui sont ainsi obligés de se rendre dans les caisses *i* et *l*, en passant au-dessus du barrage *d.* On voit que les vapeurs, après avoir traversé les deux caisses en plomb *i* et *l*, sortent par le tuyau *m*, passent dans la boîte tournante *n*, où elles sont mises en contact avec un nuage continuel d'hydrate de chaux, et vont, de là, se rendre par le conduit *o* dans la cheminée générale *p*.

L'entonnoir *f*, qui se bouche avec un tampon de bois *r*, sert à introduire de l'eau chaude, pour laver l'intérieur du cylindre et pour en retirer le sulfate d'argent, lorsque, par accident, l'acide se boursouflant dans les chaudières, monté jusque dans leurs chapiteaux et tombe dans le cylindre *e*. Dans ce cas, le sulfate d'argent, délayé ou dissous dans l'eau, coule le long du cylindre, arrive en *d*, où il est arrêté par le barrage, et obligé de couler par le tuyau *g*, dans le réservoir *h*, où ce sel peut être recueilli facilement.

On remarque en *s* et *t*, les deux petits réservoirs placés en avant des caisses *i*, *l*, et servant à les vider, lorsqu'il s'y est condensé assez d'acide. Le tuyau *e*, aboutissant presque au fond de la caisse *i*, comme on le voit en *u*, oblige à vider plus souvent cette première caisse, afin d'y toujours tenir libre l'ouverture *u* du cylindre *e*; quant à la deuxième caisse, on peut y laisser sans inconvénient l'acide qui s'y condense, pourvu que le niveau n'en monte point à plus de 3 ou 4 centimètres de hauteur.

Fig. 5 et 6, plan et élévation d'une chaudière de platine et de ses accessoires, sur une échelle quadruple de celle des figures 2 et 3.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans les figures 1, 2 et 3, seulement on remarquera, en *y*, l'espèce de tubulure par laquelle on peut, pendant le travail, verser de l'acide dans la chaudière et y observer la marche de l'opération. Cette ouverture se ferme à volonté au moyen d'un couvercle à charnière, dont la disposition est indiquée fig. 4.

PLANCHE LVII.

Fourneau de coupelle employé en Hongrie. Fig. 1, 2, 3 et 4, élévation, plan et coupe du fourneau de coupelle de Hongrie.

A, chauffe.

B, bain métallique; le plomb d'œuvre y est introduit par une ouverture pratiquée auprès de l'entrée des tuyères.

C, C, tuyères par lesquelles s'échappe le vent qui est dirigé sur la surface du bain.

D, plan incliné par où s'écoulent les litharges dans le bassin de réception.

E, bassin de réception des litharges.

F, F. massif intérieur en maçonnerie sur lequel vient reposer le couvercle.

G, couvercle en tôle; il est mobile au moyen d'un levier qu'on charge à son extrémité.

H, entrée de la flamme dans le fourneau.

I, I, massif extérieur garni d'armatures en fer.

J, J, canaux pour le dégagement de l'humidité.

M, coupelle; elle est formée de cendres.

N, porte du cendrier.

P, Q, soufflets.

PLANCHE LVIII.

Fourneaux de coupelle employés à Chausthal. Fig. 1, 2, 3 et 4, coupes et plans des fourneaux de coupelle de Clausthal.

A, chauffe.

B, coupelle; elle est faite en marne, et repose sur un fond en briques posées de champ, comme on le voit en M, fig. 2.

C, cendrier.

D, ouverture par où s'échappe la flamme après avoir traversé le fourneau.

E, ouverture par laquelle s'écoulent les litharges.

N, bassin de réception.

Q, Q, orifices pour le passage des tuyères des soufflets.

PLANCHE LIX.

Fabrication du laiton. Fig. 1, plan général d'une fonderie à six fours, et à trois jeux de pierre.

Fig. 2, élévation, dans laquelle on voit la porte de trois fours, et les poteaux qui soutiennent le manteau de la cheminée.

Fig. 3, coupe horizontale de trois fours accolés suivant la ligne ABCD des coupes verticales.

Fig. 4, coupe verticale de deux fours accolés suivant la ligne E F.

Fig. 5, coupe verticale d'un four suivant la ligne G H.

Fig. 6, plan et coupe d'un grand pot.

Fig. 7, plan et coupe d'une buse en fonte.

a, a, a, a, a, a, bouches des fours à laiton.

b, b, b, fosses dans lesquelles on amasse les escarbilles.

c, c, c, c, c, portes du cendrier de chaque four.

d, d, d, d, manteau de la cheminée, soutenu par des poteaux en pierre,

e,e, pétrins en bois dans lesquels on fait le mélange du charbon et de la calamine. On jette de l'eau sur ce mélange pour qu'il ne s'en élève pas de poussière, et pour qu'il se tasse mieux dans les pots.

f, f, f, pierres à mouler le laiton, en granit de Granville.

g, g, g, fosses dans lesquelles on fait basculer les pierres, au moyen d'un treuil et d'une roue qu'on appelle le *virveau*.

i, i, i, i, i, i, tourillons sur lesquels les pierres se meuvent.

j, j, j, j, maçonnerie des fours en briques.

k, k, plaques carrées en fonte qui font la base des fours; elles sont percées de onze trous sur lesquels on place les buses.

l, l, l, buses en fonte par lesquelles l'air s'introduit dans les fours, et par lesquelles les escarbilles tombent dans les cendriers.

m, m, m, aire des fours, en argile réfractaire battue.

n, n, n, n, n, pots. Il y en a huit dans chaque four.

o, o, o, o, voûtes des fours. Ces voûtes se font sur un moule, avec un mélange semblable à celui dont on fait les pots, mais moins soigné. Quand elles sont achevées, on retire le moule, composé de huit pièces qui peuvent se séparer les unes des autres; on aplatit les voûtes de quelques centimètres en les pressant fortement. On bat l'argile et on charge de terre.

p, p, p, couronnes en fonte qui forment la bouche des fours et qu'on pose sur les voûtes.

PLANCHE LX.

Fourneau rond de 30,000 *kilog. pour la fusion des bouches à feu*. Fig. 1, coupe suivant *a*, *u*, de la fig. 2.

Fig. 2, plan suivant la ligne X X de la fig. 1.

Fig. 3, coupe suivant MM de la fig. 1.

Fig. 4, élévation du fourneau suivant la ligne VV de la figure 2. Vis-à-vis la portière de gauche, un canon est disposé sur des rouleaux et un plan incliné, pour être introduit dans le fourneau, au moyen d'un cabestan placé à la portière opposée.

A, chauffe.

B, trou de la chauffe.

C, registre du trou de chauffe.

d, grille.

e, vide existant dans le massif du fourneau, et servant de cendrier.

f, plan incliné sur lequel tombent les cendres pour se réunir dans le cendrier.

g, petit escalier ou pas de souris, construit sur le côté du plan incliné, et conduisant au cendrier.

h, ventouse ou évent; son sol est au-dessus de celui du cendrier.

i, galeries de communication.

k, autel.

l, sole.

m, trou de coulée.

n, portes; leurs portières sont en fer ou en tôle et se manœuvrent au moyen de bascules.

o, ouvreaux; ouvertures qui communiquent des portières au plan de la plate-forme des fourneaux, fig. 3.

p, soupiraux.

q, hotte.

r, cheminée.

s, chaîne avec laquelle on soutient la perrière quand on veut enfoncer le tampon.

t, fosse où l'on enterre les moules.

u, contrefosse destinée à recevoir les terres lorsqu'on déterre les moules.

v, canal et écheneaux.

x, moules disposés pour la coulée.

y, trou de loup.

z, cabriolet; il se compose de deux treuils horizontaux, autour desquels s'enroule un même câble, qui s'engage dans une mouffle. D'un côté de chaque treuil et en sens opposé, est adaptée une roue à chevilles dont l'arbre porte une lanterne qui engrène avec une roue dentée fixée sur chacun des treuils. Ce système sert à descendre les moules dans la fosse et à les en retirer. Le cabriolet a en outre deux mouvements de translation : l'un suivant la ligne milieu de la fosse, et l'autre perpendiculairement à cette direction; il reçoit le premier au moyen d'un cabestan vertical dont le câble est amarré par ses deux extrémités à des poteaux fixés à des poutrelles par des colliers en fer; l'autre mouvement se communique à l'aide de deux treuils, sur chacun desquels on enroule deux câbles dont les brins passent sur des poulies de renvoi, et viennent s'attacher aux crochets des poutrelles. Ce double mouvement s'exécute facilement au moyen de roulettes engagées dans les rainures des jumelles correspondantes.

PLANCHE LXI.

Plan général d'une forge anglaise établie à Abersychau par M. P. Taylor. Cet établissement comprend six hauts-fourneaux semblables à celui représenté sur la planche 64.

Fig. 1, élévation vue de face de l'usine.

Fig. 2, plan général de l'usine.

A, chemins de fer pour amener le minerai aux fours de grillage.

B, fours de grillage adossés deux à deux; il y en a dix pour entetrenir les six hauts-fourneaux.

C, hangar pour recevoir le minerai grillé, ainsi que les fondants.

D, six hauts-fourneaux adossés contre une montagne sur laquelle sont établis le hangar et les fours de grillage; on y monte par l'escalier *a*.

E, fonderie dans laquelle se rend la fonte en fusion, sortant des hauts-fourneaux.

F, chambre de la machine à vapeur faisant marcher la machine soufflante qui doit alimenter les hauts-fourneaux, et les fours de fineries.

G, fourneaux et chaudières à vapeur.

H, cheminée.

I, fours de fineries.

K, bureaux.

L, magasins pour le fer.

M, forge.

N, fours à pudler et à réchauffer.

PLANCHE LXII.

Fours de grillage pour le minerai de fer. Fig. 1, 2 et 3, plan et coupe du fourneau de grillage employé à Dowlais.

La forme intérieure de ce fourneau est, le plus souvent, une pyramide rectangulaire renversée. Deux de ses faces sont verticales.

N, petit mur en briques; il sépare les deux portes de déchargement; sa hauteur est d'environ 4 pouces.

M, portes de déchargement.

Z, voûte par laquelle on arrive aux portes N.

La partie XY du fourneau, est soutenue par une plaque de fonte percée de trous *oo*, destinés à donner de l'air. Souvent les fourneaux se déchargent des deux côtés.

Fig. 4, 5, 6 et 7, plan, coupe et élévation du fourneau de grillage du creusot.

Ce fourneau est construit en briques intérieurement; il à 17 pieds de hauteur, et est presque cylindrique extérieurement. Le vide intérieur est conique.

a, chauffes; elles sont au nombre de trois, et placées latéralement.

b, ouvertures faites au niveau du sol; c'est par là qu'on retire le minerai grillé, au moyen d'un ringard.

c, *d*, gueulard; c'est par là qu'on jette le minerai cru, pour remplacer celui qui a été grillé; il est entouré d'une balustrade en bois *m*, *n*, *m'*, *n'*.

k, petit cône en fonte; il est placé au centre de la base du fourneau, et il force le minerai grillé à se présenter devant les ouvertures *b*.

o, conduit qui établit la communication entre la chauffe et l'intérieur du fourneau.

PLANCHE LXIII.

Machine soufflante mise en mouvement par une machine à vapeur à haute pression, de la force de 50 *chevaux.* Cette machine a été établie à Abersychau, par M. P. Taylor, ingénieur. Elle aspire 11066 pieds cubes d'air par minute; la vitesse de cet air à la sortie des tuyères est de 200 pieds par seconde.

La Planche 63 représente une coupe longitudinale de cette machine, passant par l'axe du cylindre à vapeur, et du cylindre soufflant.

A, cylindre à vapeur.

B, piston métallique.

C, cylindre distributeur, dans lequel arrive la vapeur avant de se rendre dans le cylindre A.

D. D, deux pistons métalliques, destinés à fermer et ouvrir alternativement les orifices qui interceptent ou établissent les communications entre les deux cylindres A et C.

E, enveloppe du cylindre C, servant de conduit à la vapeur lorsqu'elle a agi sur le piston.

F, tuyau adapté à la base de l'enveloppe E, pour conduire la vapeur au dehors.

G, balancier en fonte, portant d'un bout la tige du piston à vapeur B, et de l'autre, celle du piston souffleur S L.

H, biéle, dont le point d'attache ne se trouve pas à l'extrémité du balancier.

J, excentrique placé sur l'arbre du volant, et destiné à donner le mouvement aux pistons distributeurs.

K, grand *cylindre soufflant* de 9 pieds anglais de diamètre.

L, piston en fonte, garni à sa circonférence d'un double cuir frottant contre la paroi intérieure du cylindre.

a, soupapes aspiratrices, par lesquelles l'air entre dans le cylindre K, lorsque son piston remonte.

b, clapets de cuir destinés, comme les soupapes *a*, à l'introduction de l'air dans la partie supérieure du cylindre K.

C, autres clapets par lesquels l'air refoulé par le piston L, sort du cylindre pour se rendre, par les conduits M, aux tuyères des hauts-fourneaux.

PLANCHE LXIV.

Haut-fourneau anglais au coke. La fig. 2, pl. 64, représente une coupe verticale de ce haut-fourneau et de ses dépendances.

La fig. 1 en est une coupe horizontale faite suivant la ligne X-Y (fig. 2.)

A, magasin pour le minerai grillé, le coke et la castine.

B, chemin qui communique du magasin au haut-fourneau.

C, tronc de cône appelé *cuve*, rempli pendant le travail, de minerai, de coke et de castine.

D, *étalages*; tronc de cône renversé, qui vient se raccorder avec le ventre

du fourneau. Cette partie est ordinairement construite en pierres réfractaires, en grès sans mélange de feldspath oud e matières calcaires.

E, *ouvrage*; partie du fourneau dans laquelle les matières entrent en fusion; elle est formée avec une espèce de pierre très-réfractaire.

F, *creuset* dans lequel tombe, goutte à goutte, le fer en fusion.

G, *dame* au-dessus de laquelle s'échappent les *scories* qui s'élèvent sous la tympe H.

I, tuyères par lesquelles le vent est introduit dans le creuset.

J, canaux souterrains destinés à recevoir l'eau provenant de l'humidité du sol.

PLANCHE LXV.

Finerie. Fig. 1, 2 et 3, élévation, coupe et plan d'une finerie à double soufflerie.

A, creuset; il est rectangulaire et formé de quatre plaques en fonte; il est percé d'un trou sur le devant.

B, fosse pratiquée dans le sol, et dans laquelle se rend le métal qui y prend la forme de plaques.

C, trou par lequel le métal s'écoule du creuset dans la fosse; il sert aussi pour la sortie des scories.

D, murs en briques; ils n'existent que du côté des tuyères. Sur les deux autres côtés, on place des portes en tôle, pour empêcher l'air extérieur de pénétrer dans le fourneau, qui est presque toujours placé sous une halle ou en plein air, mais jamais dans un endroit entouré de murs.

E, appareils communiquant avec le système général de soufflerie; ils sont munis de soupapes, qui restent fermées, quand la finerie ne marche pas.

F, cheminée; elle est soutenue par quatre piliers en fonte et sur les murs D. Elle ne commence qu'à quatre pieds du sol, afin que les ouvriers puissent travailler facilement.

G, tuyères. Leur embrasure est garnie d'une plaque de fonte double (*détails* fig. 4) dans laquelle on fait circuler de l'eau au moyen de tuyaux cylindriques *a*, *b*.

H, tuyau de conduite, apportant dans les réservoirs l'eau qui doit servir à rafraîchir les tuyères pour empêcher leur trop rapide destruction.

I, réservoir supérieur.

K, bassin dans lequel s'écoule l'eau qui a parcouru l'intérieur des tuyères.

e, coins qui servent à incliner plus ou moins la tuyère sur la surface du bain.

Fig. 4, détails de la tuyère à courant d'eau.

a, *b*, tuyau cylindrique par où s'introduit dans les tuyères l'eau qui s'écoule du réservoir I.

c, *d*, tuyau de sortie de l'eau.

PLANCHE LXVI.

Four à pudler. Fig. 1, élévation vue de face, du fourneau, du côté du travail.

Fig. 2, coupe verticale, par le milieu de la longueur.

Fig. 3, coupe horizontale, faite suivant la ligne X-X.

Fig. 4, vue de profil du côté du foyer.

A, grille; les barreaux sont mobiles sur les supports, afin de pouvoir les écarter à volonté, pour faire tomber les escarbilles, au moyen d'un ringard que l'on introduit dans le foyer par les ouvertures A.

B, embrasure par laquelle on jette le combustible sur le foyer.

C, pont en briques réfractaires, servant à garantir la loupe de la chaleur directe du foyer. (*Voyez* fig. 2.)

D, sole en fonte, sur laquelle se place la loupe ou le fer à pudler.

E, ouverture par laquelle les loupes sont introduites dans le fourneau; elle est fermée par une porte en fonte F (*Fig.* 1) garnie intérieurement de briques réfractaires. Un petit orifice est ménagé à la partie inférieure de cette porte, pour permettre à l'ouvrier de voir à quel degré de fusion la matière est arrivée; cet orifice est bouché, pendant le travail, par une brique réfractaire.

G, cheminée de 40 à 45 pieds de hauteur, garnie intérieurement de briques réfractaires, et fermée à son sommet par un registre H, qui en règle l'ouverture.

a, trou de chio; ouverture par laquelle le fer en fusion sort du fourneau.

Fig. 5, plan et élévation de la sole en fonte D.

Fig. 6, détails de l'une des consoles I, qui maintiennent l'armature en fonte qui garnit tout l'extérieur du fourneau.

Fig. 7, détails de l'un des supports J de la cheminée.

Fig. 8, élévation et plan vu en dessous, de l'une des traverses de fonte K, qui se placent sur les supports J, pour en maintenir l'écartement.

Fig. 9. projections des traverses L placées sur les précédentes. (*Voy.* fig. 3.)

PLANCHE LXVII.

Martinets à fer. Les fig. 1 et 2 représentent une élévation vue de face et un plan d'un martinet établi à Charenton. Dans ce martinet, l'ourdon A, composé d'une seule pièce de fonte, porte cinq cames *a*, qui y sont fixées par des coins et qui agissent sous la tête du marteau pour le soulever.

B, marteau: il est en fonte; la panne *b*, *y* est assujettie par des clavettes. Les extrémités de la queue de ce marteau sont arrondies pour tourner librement sur le coussinet que porte le grand support C.

D, enclume en fonte recevant la panne *c* semblable à celle du marteau.

Tout le martinet est placé sur une forte charpente composée de poutres superposées et accolées l'une à l'autre, elles sont assujetties d'ailleurs sur une maçonnerie en pierres de taille.

La fig. 3 montre le détail de l'une des cames *a* qui arment l'ourdon.

La fig. 4 fait voir en plan et en élévation la panne du marteau B.

Les fig. 5 et 6 représentent un martinet dans lequel le marteau est soulevé par la queue; ce qui permet de lui donner plus de levée, et en même temps de tourner librement autour de l'enclume.

A, arbre de la roue hydraulique, à l'extrémité duquel est monté le camage qui doit agir sur la queue du marteau.

B, marteau composé d'une forte pièce de bois consolidée par des frètes en fer, et portant à son extrémité la panne C.

C′ enclume encastrée dans le billot en chêne H.

D, stoque, pièce de bois dans laquelle est encastrée la chabotte *a* qui reçoit le choc du marteau.

C, étrier en fer trempé, qui par son choc contre la pièce *a* est vivement repoussé et rend par là la chute du marteau plus prompte.

E, abriquets, pièces en fonte qui peuvent se mouvoir horizontalement et verticalement le long des supports F. C'est dans ces pièces que se trouvent encastrés les coussinets de l'hurasse G.

Ce martinet est destiné à forger du fer rond, comme du fer plat.

La fig. 7 est un détail de l'un des abriquets E.

PLANCHE LXVIII.

Fours à réchauffer le fer. Fig. 1, élévation d'un fourneau à réchauffer des feuilles de tôle, vu du côté de l'entrée du foyer.

Fig. 2, coupe longitudinale faite par le milieu du fourneau.

Fig. 3, coupe horizontale faite suivant la ligne XY (fig. 2.)

Fig. 4, vue de profil du côté où l'on introduit les feuilles de tôle à réchauffer.

A, grille du foyer.

B, pont en briques réfractaires pour garantir le fer du feu direct du foyer.

C, sole sur laquelle se placent les feuilles de tôle à réchauffer.

D, ouverture fermée par un registre, et par laquelle on introduit les feuilles dans le fourneau.

E, cheminée composée intérieurement de briques réfractaires, comme tout l'intérieur du fourneau.

F, plaques de fonte qui garnissent tout l'extérieur du four; elles sont maintenues par des consoles de fonte G, encastrées dans le sol d'une part, et réunies de l'autre, par des tirans en fer *a*.

b, levier par lequel on peut lever ou baisser le registre qui ferme l'ouverture D.

Les figures 5 et 6 représentent en coupes verticale et horizontale, un autre fourneau propre à réchauffer le fer en barres; il est nouvellement construit. Dans ce four, la sole sur laquelle se place le fer à réchauffer, se trouve de chaque côté de la grille, qui existe dans presque toute la longueur.

A, embrasure en fonte, par laquelle on introduit le combustible dans le foyer.

B, sole élevée de chaque côté de la grille, et composée de briques réfractaires; on y place les barres de fer à chauffer, en les faisant entrer par les ouvertures C.

D, conduits pour la fumée; ils se réunissent au-dessus du fourneau pour communiquer avec la cheminée E. Cette cheminée est construite en briques, et se trouve consolidée dans toute sa hauteur par des tirans en fer et des boulons placés à certaine distance. Tout l'extérieur du fourneau est en pierres ou briques ordinaires; il n'est pas, comme le fourneau précédent, enveloppé de plaques en fonte, mais il est solidement maintenu par des consoles F. La maçonnerie intérieure du four, composée de briques réfractaires, est séparée de celle extérieure par une couche de sable ou de scories *a*.

PLANCHE LXIX.

Train de laminoirs pour travailler le fer plat, le fer carré et la tôle. Ce train de laminoirs existait à l'usine de Charenton près Paris; il est mis en mouvement par une machine à vapeur.

Fig. 1, élévation longitudinale du train de laminoirs.

Fig. 2, plan vu en dessus.

A, cylindres unis, ou rouleaux en fonte pour laminer la tôle.

B, forts pignons destinés à transmettre le mouvement aux laminoirs.

C, cylindre à cannelures triangulaires et rectangulaires, pour étirer le fer méplat et le fer carré.

D, cages ou fermes en fonte, pour supporter les axes des cylindres A et C; elles sont placées sur de fortes charpentes en chêne, sur lesquelles elles se trouvent invariablement fixées par des boulons.

E, tirans en fer, pour maintenir l'écartement des fermes.

F, fermes des pignons B; elles sont assujetties comme les cages D, sur la charpente.

G, vis, au moyen desquelles on règle la pression des cylindres.

Fig. 3, vue de face de l'une des cages de fonte D, de la gaîne des coussinets et de toutes les pièces qui embrassent les tourillons des cylindres.

Fig. 4, coupe horizontale suivant la ligne 1 et 2, fig. 3.

Fig. 5, élévation de l'une des cages F et des pièces qu'elles renferment.

Fig. 6, coupe horizontale suivant la ligne 3-4, fig. 5.

Fig. 7, élévation du chapeau de cette cage.

Fig. 8, détails du cylindre supérieur cannelé C.

Fig. 9, détails de l'une des pièces *a* (fig. 3), qui touchent le tourillon des cylindres supérieurs des laminoirs.

Fig. 10, projections des pièces *b* (Voyez fig. 5), placées dans la partie supérieure des fermes F.

Fig. 11, bout d'arbre H, qui réunit les axes des cylindres à ceux des pignons.

Fig. 12. 1, manchons d'accouplement pour joindre tous les axes entre eux.

PLANCHE LXX.

Machine à couper le fer en barres ou fenderie. La fig. 1 représente une vue de face de la fenderie.

La fig. 2 en est une coupe horizontale, faite suivant la ligne TV (fig. 1), l'arbre qui porte les couteaux supérieurs étant enlevé.

La fig. 3 montre une coupe verticale suivant la ligne XY (fig. 2).

La fig. 4 est vue de profil.

A, arbres carrés portant les lames ou cercles d'acier *a*, qui doivent couper le fer en barres. Ces cercles sont maintenus à distance, par des rondelles en fer *b*, et se trouvent tous réunis par des boulons à écrous.

c, vergettes; pièces de fer destinées à diriger le métal qui doit passer entre les lames.

d, traverses, placées de chaque côté des cylindres pour porter les vergettes *c*. Leur écartement est maintenu par deux boulons à clavettes B, et les pièces C qui embrassent en partie les colonnes D, taraudées à leur extrémité supérieure. Au-dessus et au-dessous de ces pièces, se trouvent des rondelles traversées par ces colonnes, et destinées à donner entre les arbres porte-lames l'écartement nécessaire.

Les colonnes D traversent la plaque ou siége de fonte E, que l'on fixe par des boulons sur une forte charpente.

Fig. 5, détails de l'une des vergettes *c*.

Fig. 6, détails de l'un des porte-vergettes *d*.

Fig. 7, plan de l'une des pièces de fonte C.

Fig. 8, élévation du support F de l'arbre inférieur de la fenderie.

Fig. 9, chapeau de l'arbre supérieur.

Fig. 10, plan du support F et de ce chapeau.

Fig. 11 et 12, *Cisaille,* machine propre à couper la tôle.

Cette cisaille est représentée en élévation et en plan sur les fig. 11 et 12; elle est mise en mouvement par un excentrique circulaire A, en fonte, fixé sur un arbre de couche B. Cet excentrique agit à l'extrémité d'un grand levier C, dont le centre fixe est en D. La tôle se trouve coupée par les mâchoires en acier trempé EE; l'une boulinée à la partie supérieure du support en fonte F, et l'autre à la tête du levier C.

Fig. 13, détails du palier G fixé sur le grand support F, et destiné à recevoir d'un côté, le boulon qui sert de centre de rotation au levier C.

PLANCHE LXXI.

Patouillet, bocards et laveries pour les minerais de fer. Fig. 1 et 2, plan et coupe d'un patouillet.

A, arbre de la roue à eau.

B, la roue.

C, coursier, ou canal qui porte l'eau sur la roue.

D, manteau de la roue, pour rejeter sur elle l'eau qui s'en échappe.

E, amas, ou huche dans laquelle on nettoie la mine qui y arrive par le ruisseau H.

F, barres de fer attachées à l'arbre pour agiter la mine dans l'eau.

G, bassin où l'on rassemble la masse lavée dans la huche.

C'est dans ce bassin que l'on rassemble la mine en tas avec une pelle courbe; on l'amoncelle loin de la petite porte O, qui ne doit être ouverte que pour faire couler, peu à peu, l'eau dans laquelle nage la mine. C'est encore dans ce bassin que l'on sépare les cailloux ou pierres hétérogènes à la mine.

H, courant d'eau, sur le bord duquel on décharge la mine, et qui l'entraîne dans la huche; on arrête ce courant, quand il y a de la mine dans la huche jusqu'à l'arbre, et que le mouvement de la machine se ralentit.

I, petit canal détaché du coursier, portant continuellement de l'eau claire dans la huche, pour mieux laver la mine, et remplacer celle qui s'échappe continuellement par les échancrures faites pour l'arbre dans les bouts de la huche.

K, ouverture au fond de la huche qui communique dans le bassin G, et par où on laisse sortir la mine quand la terre est bien détachée.

T, petite palette servant à boucher l'ouverture K.

L, rache, ou petit réservoir dans lequel on jette la mine qui doit être entraînée sur la grille N, où elle achève de se dépouiller de ses parties terreuses, à mesure que l'on remue avec une petite pelle de fer recourbée.

M, canal tiré du coursier pour entraîner et laver la mine sur la grille.

N, grille sur laquelle on perfectionne le lavage de la mine.

O, petite porte faite au bassin G, pour l'écoulement de l'eau qui sort de la huche avec la mine.

P, amas de mine sortant de la grille, et prête à être portée au fourneau.

Q, empalement ou bascule pour donner de l'eau à la roue.

Fig. 3 et 4, bocards.

A, arbre de la roue.

B, roue.

C, coursier.

D, manteau de la roue.

E, dames ou montants.

F, levées ou mantonnets.

G, pilons.

H, cames de fer acérées; il y en a quatre rangs qui correspondent aux quatre pilons.

I, glissoir.

K, lavoir.

L, barres de fer traversant les dames entre lesquelles les pilons sont maintenus.

M, grille qui arrête les crasses sous les pilons, et qui les empêche d'être entraînées par l'eau.

N, emplacement au sortir de la grille, où se dépose le fer ou la mine par son poids, tandis que les matières sont emportées par le courant.

O, courant particulier pour laver les crasses.

PLANCHE LXXII.

Haut-fourneau français alimenté par le charbon de bois. Fig. 1, élévation du fourneau, vu du côté du laboratoire.

Fig. 2, coupe verticale faite suivant la ligne XY du plan, fig. 4.

Fig. 3, coupe horizontale faite au-dessus des étalages suivant la ligne RS (fig. 2.)

Fig. 4, deuxième coupe horizontale suivant la ligne TV (fig. 2.)

A, ouverture appelée *gueulard*, par laquelle on introduit le minerai, le fondant et le combustible dans le fourneau.

B, tronc de cône formant le corps du fourneau, et appelé *cuve*.

C, étalages composés d'un cône renversé et se raccordant avec l'ouvrage D, partie du fourneau dans laquelle les matières entrent en fusion.

E, creuset.

F, sole au fond du creuset.

G, dame.

H, tympe.

I, ouvertures par lesquelles le vent s'introduit dans le fourneau; c'est un peu au-dessus de ces ouvertures qu'est produite la plus haute température.

K, canettes en fonte, sur lesquelles pose la paroi intérieure de la cuve B.

L'espace entre cette paroi et le revêtement extérieur qui est en pierres de taille garni d'une armature en fer, est rempli de sable ou de scories; ce qui

permet à la chemise de se dilater et de la réparer sans faire éprouver d'altération au massif du fourneau.

Sous le creuset se trouve un grand conduit L pour recevoir l'eau provenant de l'humidité de terrain.

PLANCHE LXXIII.

Plan et coupe d'une forge à la catalane.

E, tuyère.
G, porte-vent.
H, caisse à vent.
I, buse.
K, levier du tampon.
L, chaîne du levier.
M, aire de la cheminée.
N, mur de clôture de la cheminée.
O, fond du creuset.
P, grille de fer.
Q, enclume.
a, *a*, auges.
b, pique-mine.
c, loge des ouvriers.
d, magasin du charbon pour un feu seulement.
e, magasin du fer.
f, chambre du foyer.
q, enclume.

PLANCHE LXXIV.

Fig. 1, 2 et 3, plan et coupes d'un fourneau de cémentation.

Ce fourneau est rectangulaire, et couvert par une voûte en arc de cloître.

A, grille; elle occupe toute la longueur du fourneau.

B, cendrier.

C, C, caisses de cémentation; elles sont construites en briques, et quelquefois aussi en grès réfractaire; elles sont placées de chaque côté de la grille.

d, *d*, *d*, *d*, canaux verticaux et horizontaux par lesquels passe la flamme, et qui la forcent à circuler autour des caisses.

H, ouverture, par où s'échappe la flamme.

P, portes, par lesquelles l'ouvrier entre pour arranger les barres dans la caisse.

s, trous pratiqués dans les parois des caisses : ils servent à retirer les barres d'essai.

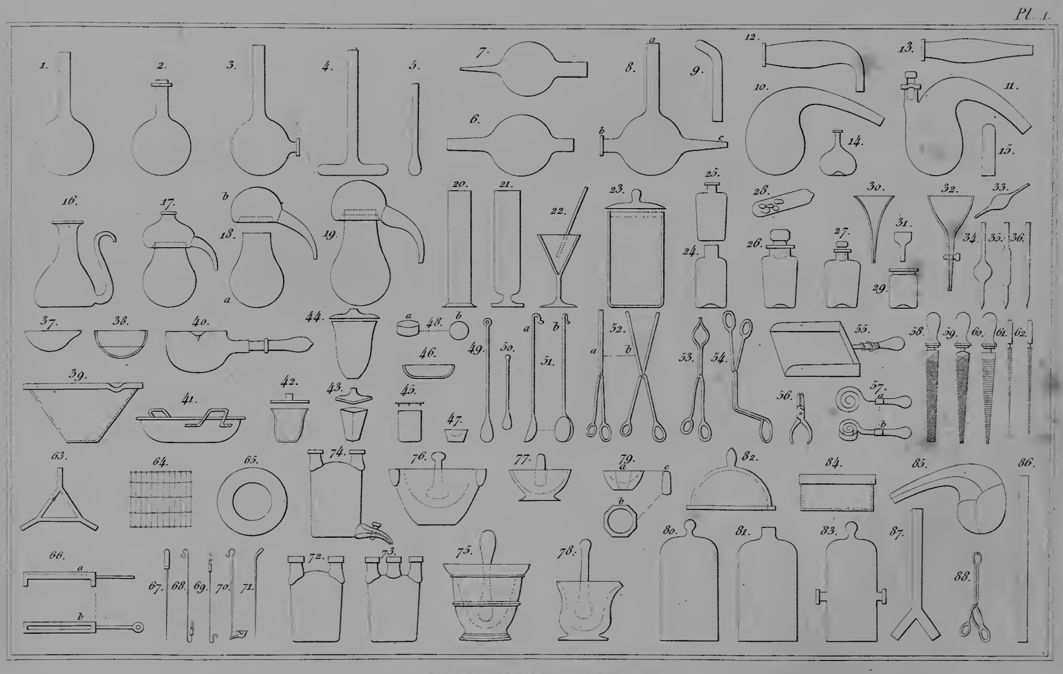
TT, portes placées au-dessus des caisses : elles servent à entrer et sortir les barres.

t, trous communiquant avec les cheminées placées dans les angles du fourneau. Quelques fourneaux se font remarquer par un plus grand nombre de cheminées disposées symétriquement autour du massif.

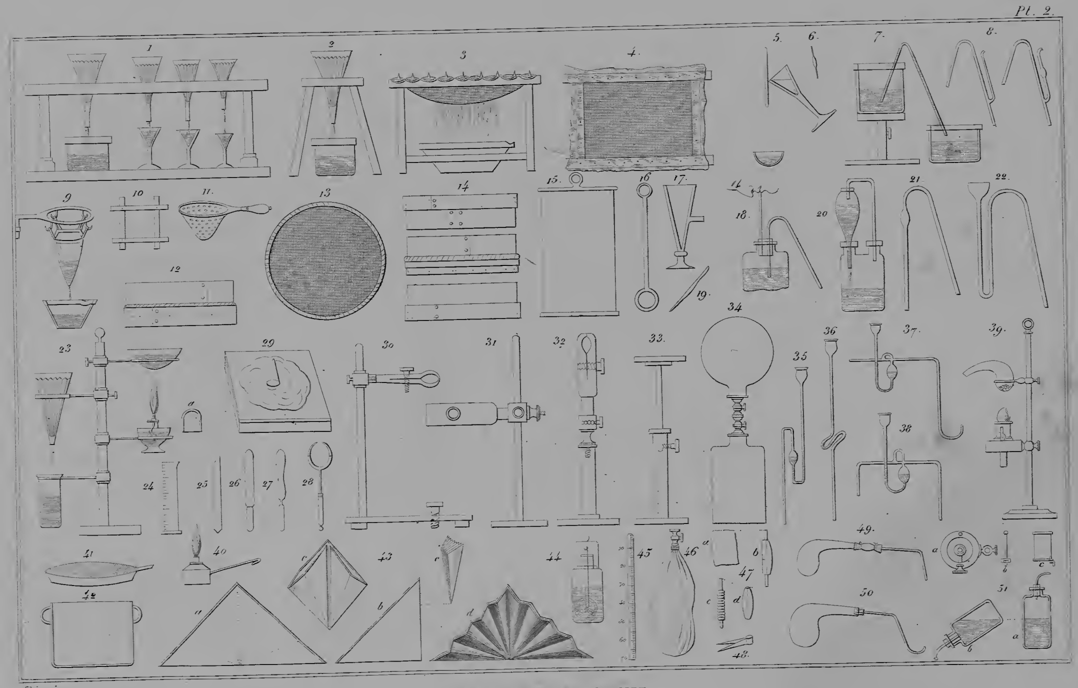
Fig. 4, 5 et 6, fours de fusion pour la fabrication de l'acier fondu.

a, cendrier.
f, foyer.
c, cheminée.
b, creuset.

FIN DE L'EXPLICATION DES PLANCHES DU COURS DE CHIMIE, PARTIE INORGANIQUE.

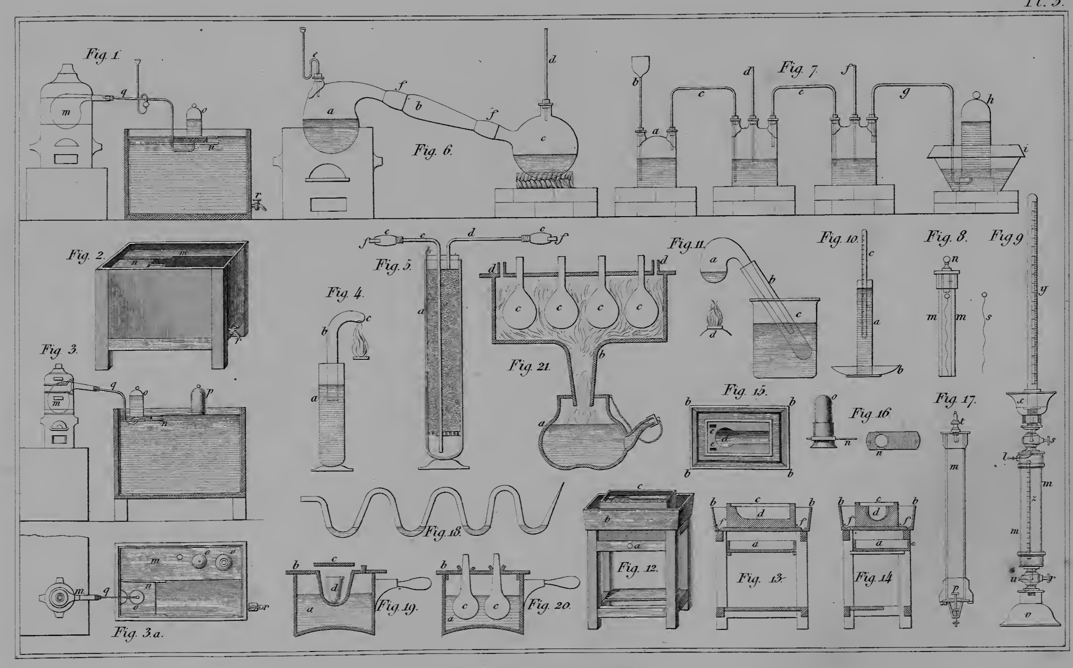


INSTRUMENS DE CHIMIE.

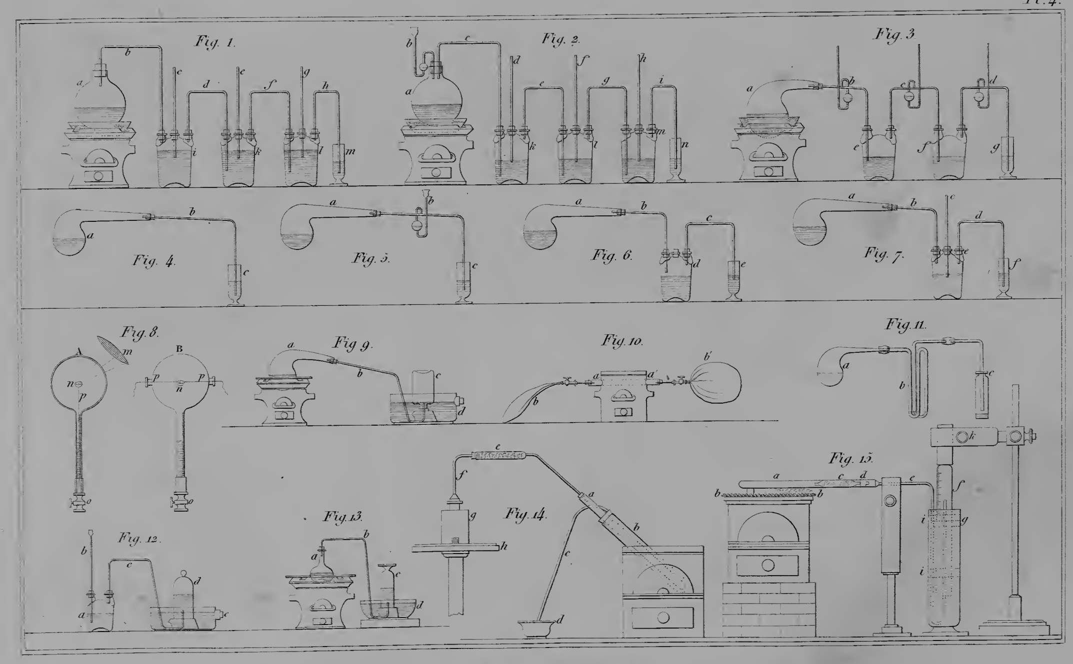


Chim. inor.

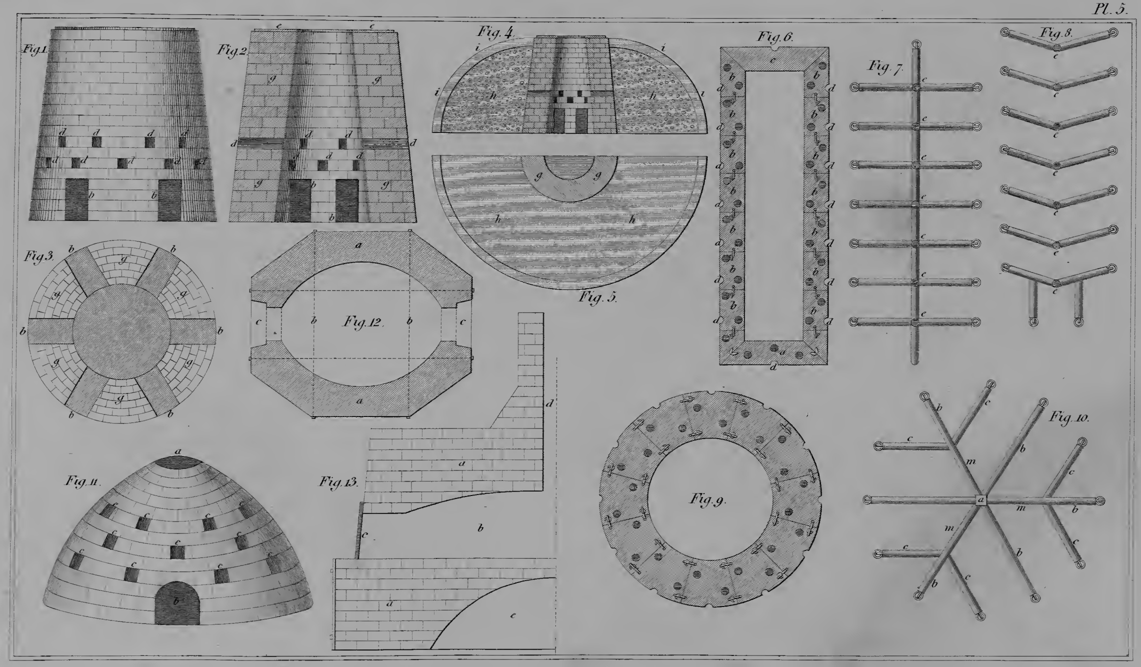
INSTRUMENS DE CHIMIE



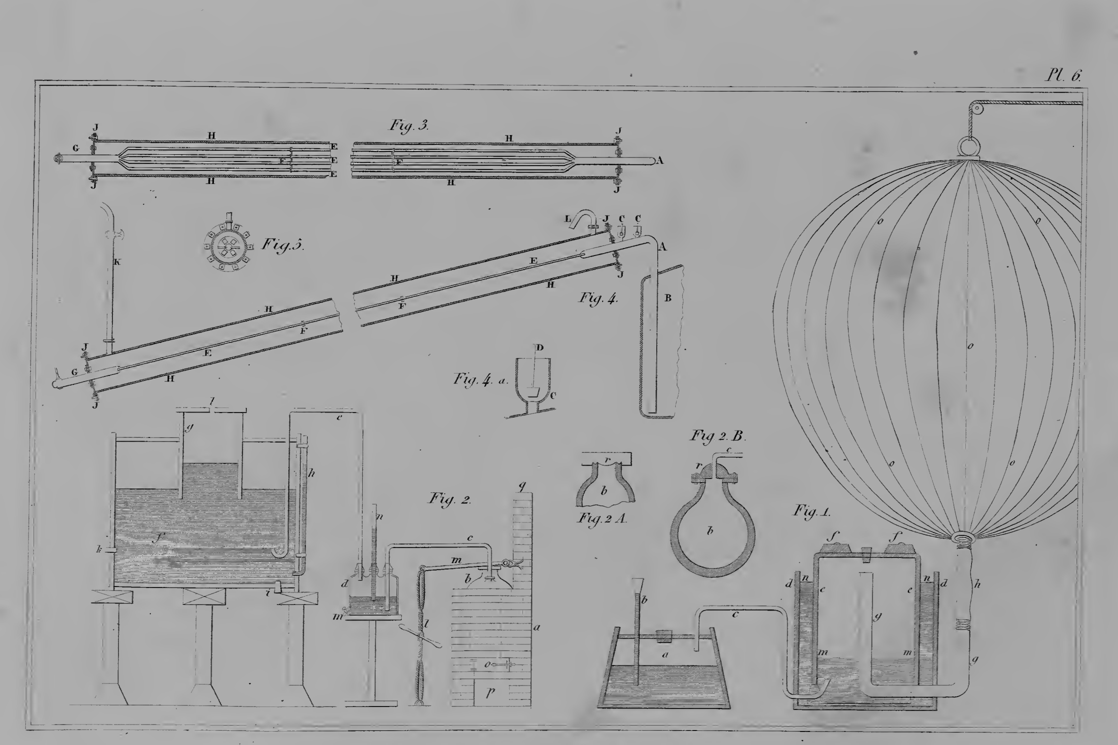
APPAREILS DE CHIMIE.



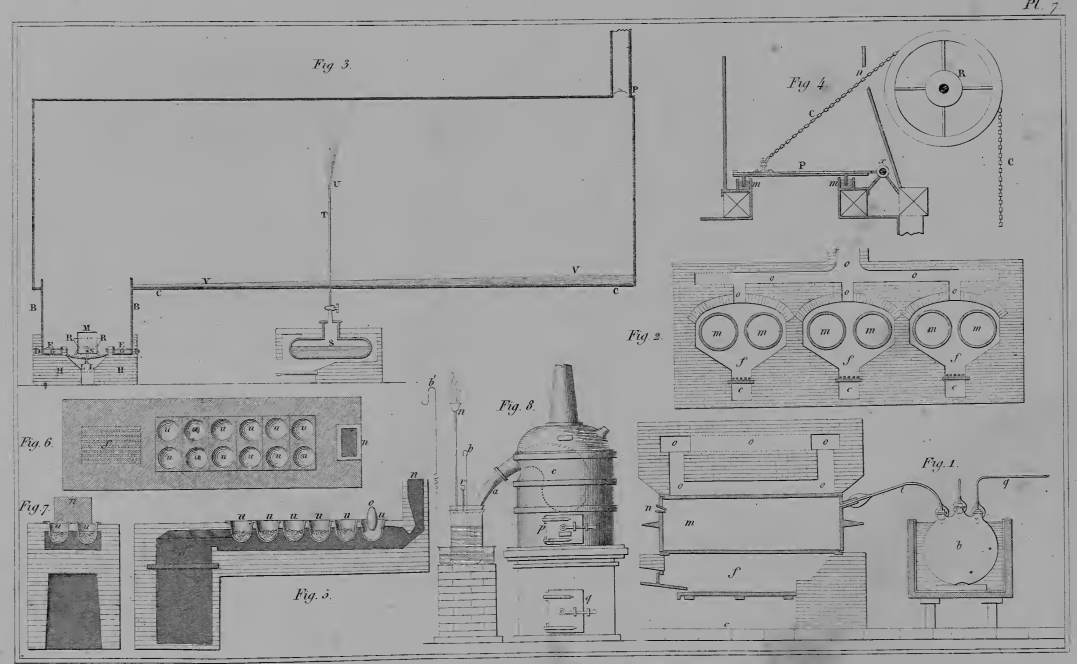
APPAREILS DE CHIMIE.



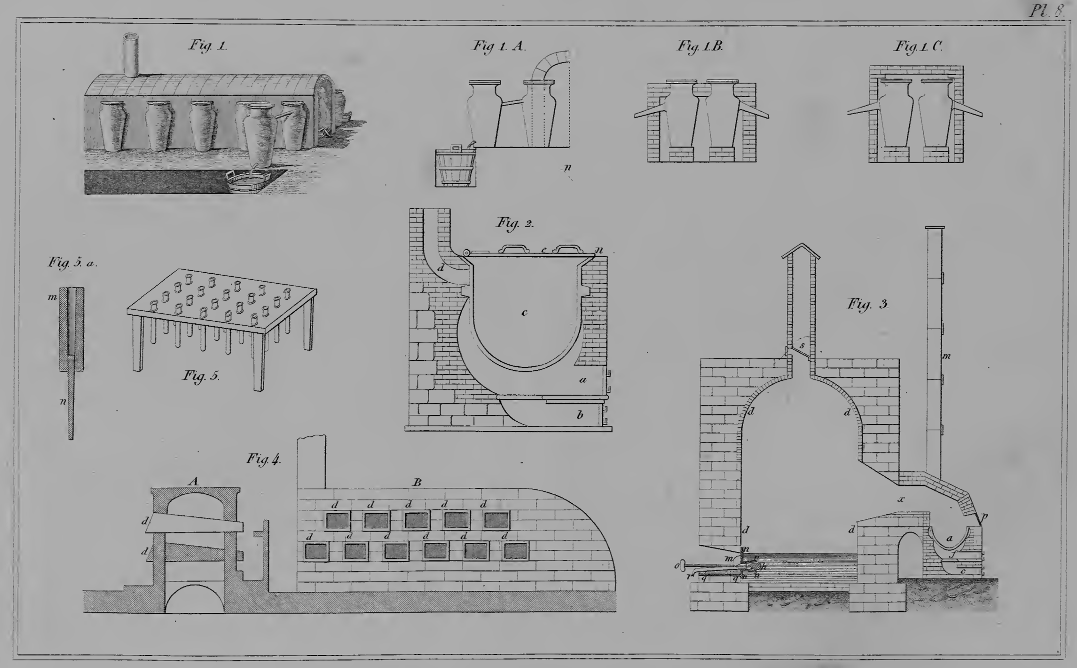
FABRICATION DU COKE.



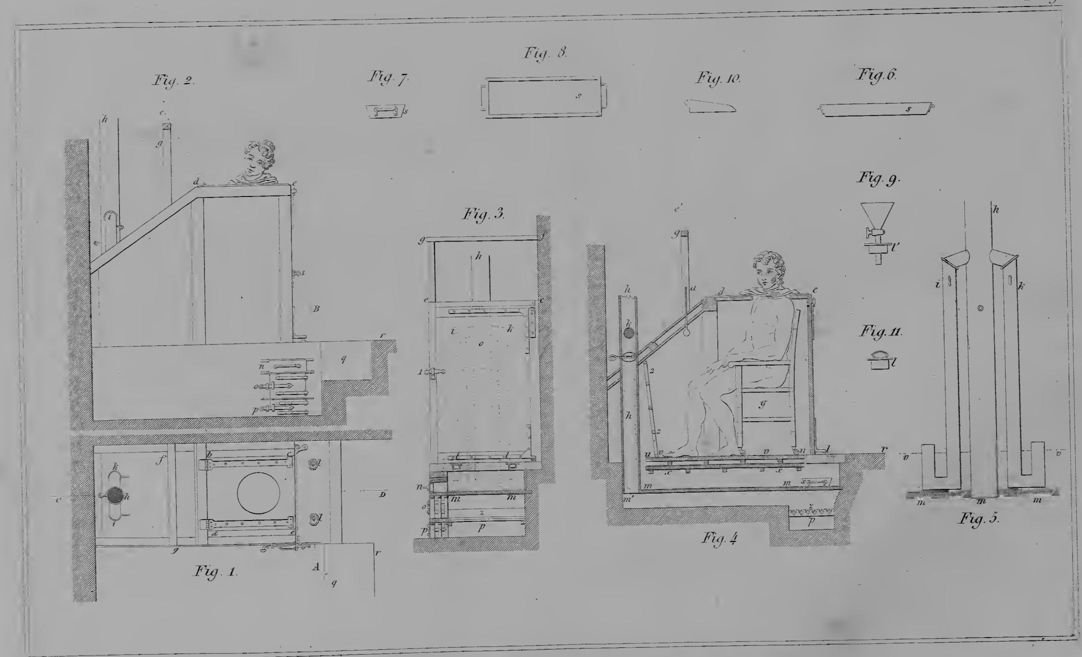
HYDROGÈNE, CHLORE, SYPHON DE PLATINE.



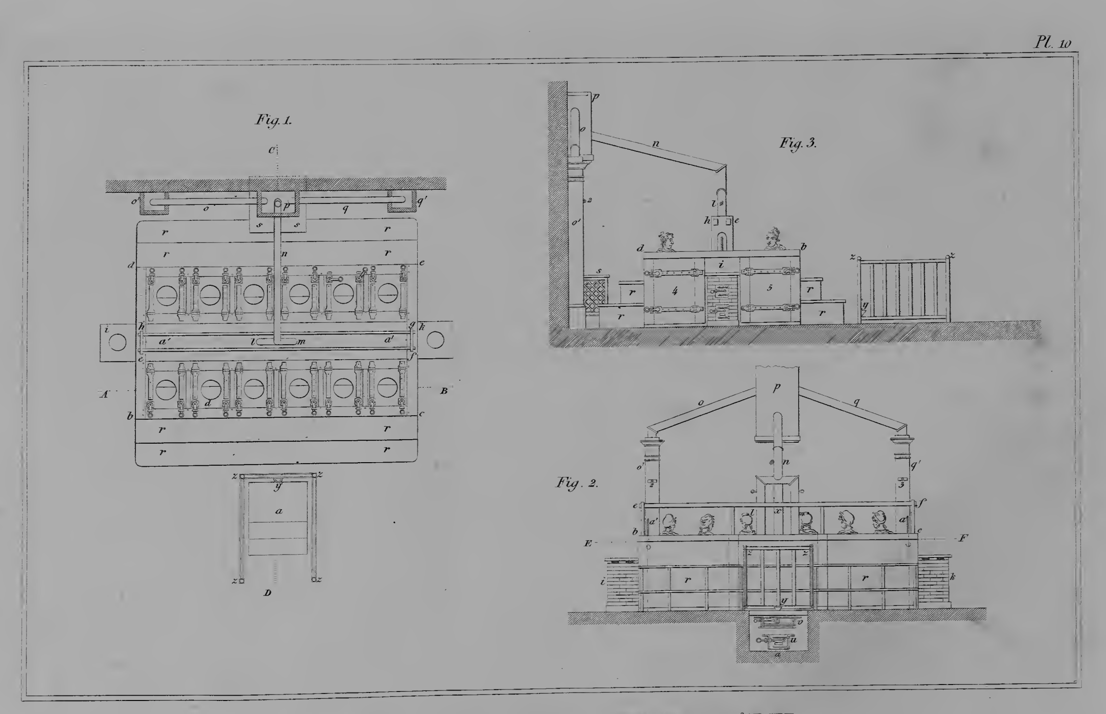
ACIDES NITRIQUE ET SULFURIQUE. PHOSPHORE.



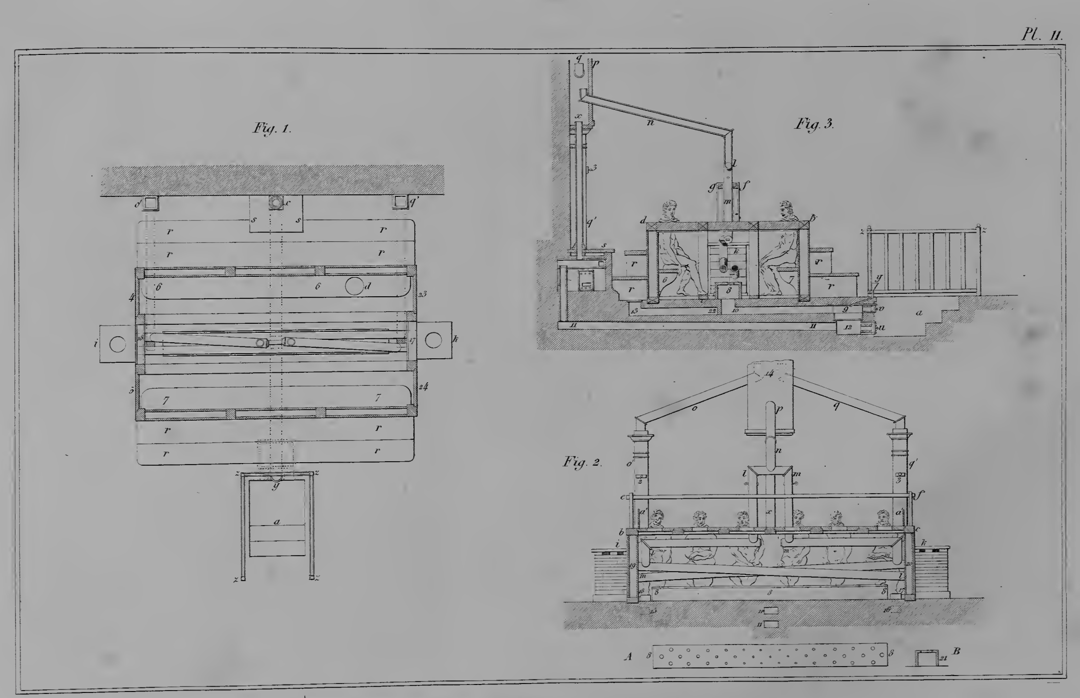
EXTRACTION ET PURIFICATION DU SOUFRE.



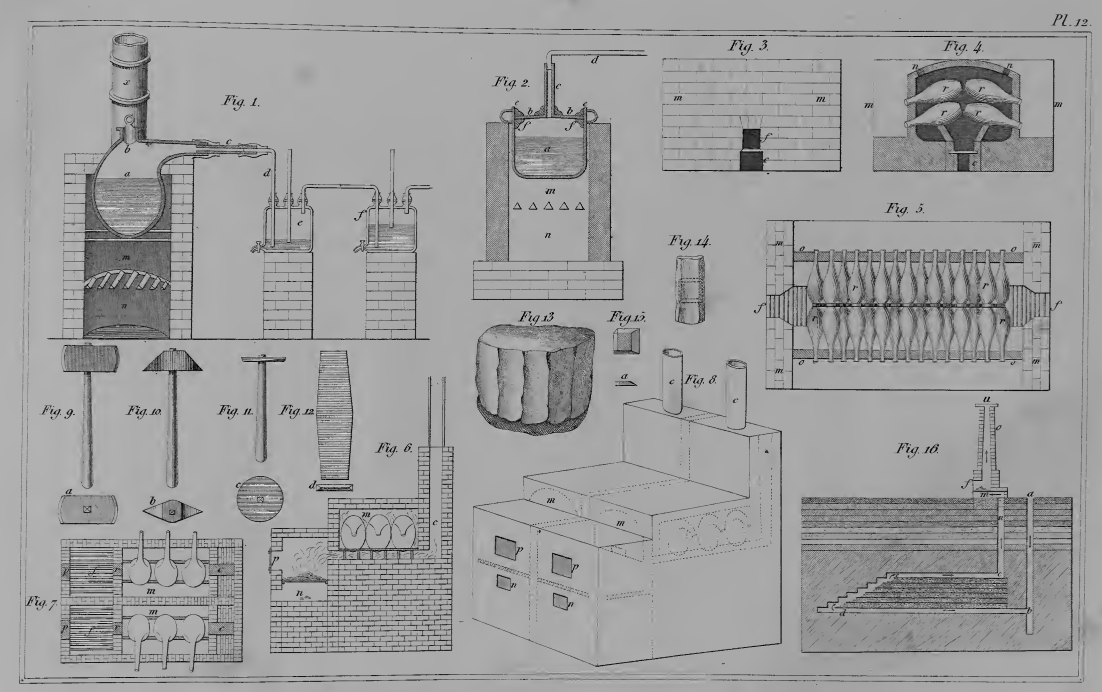
FUMIGATIONS D'ACIDE SULFUREUX = APPAREIL DE M. D'ARCET.



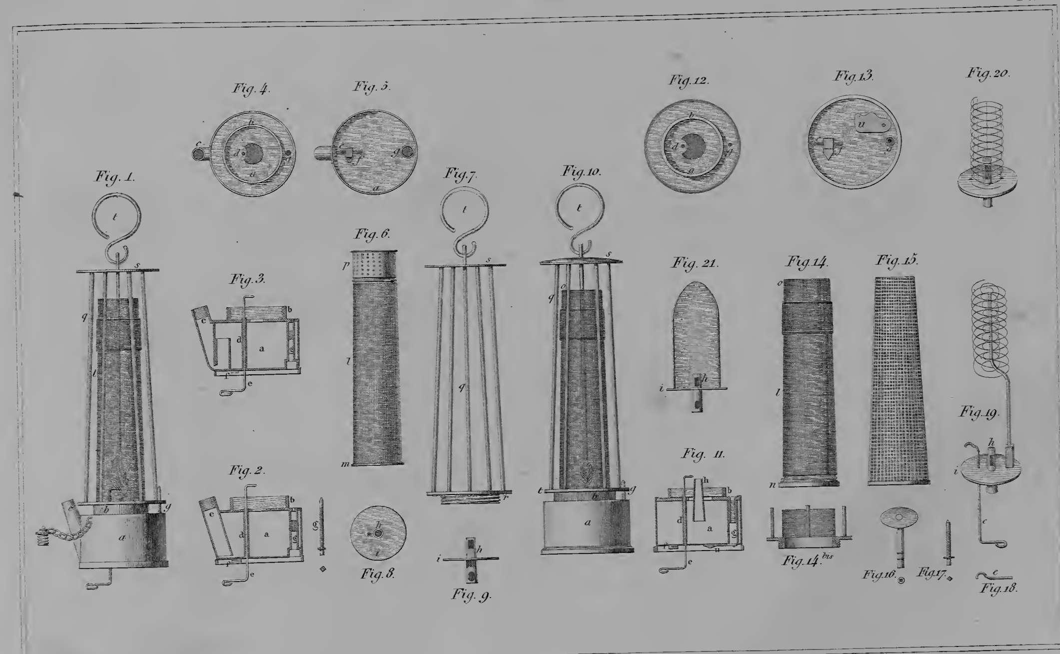
FUMIGATIONS D'ACIDE SULFUREUX = APPAREIL DE M. D'ARCET.



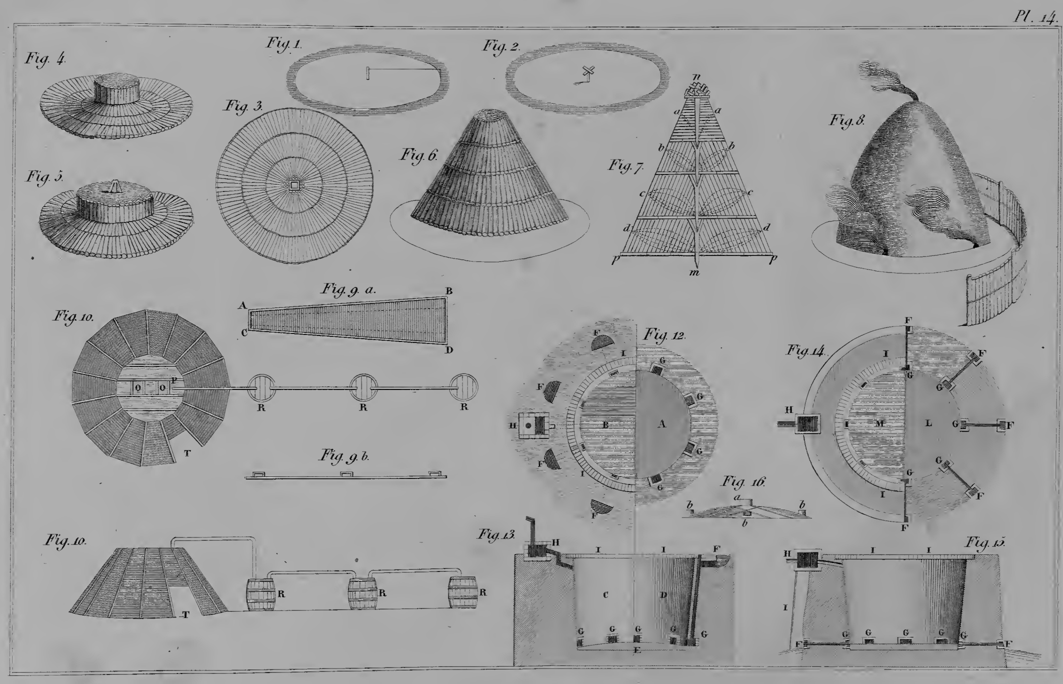
FUMIGATIONS D'ACIDE SULFUREUX — APPAREIL DE M. D'ARCET.



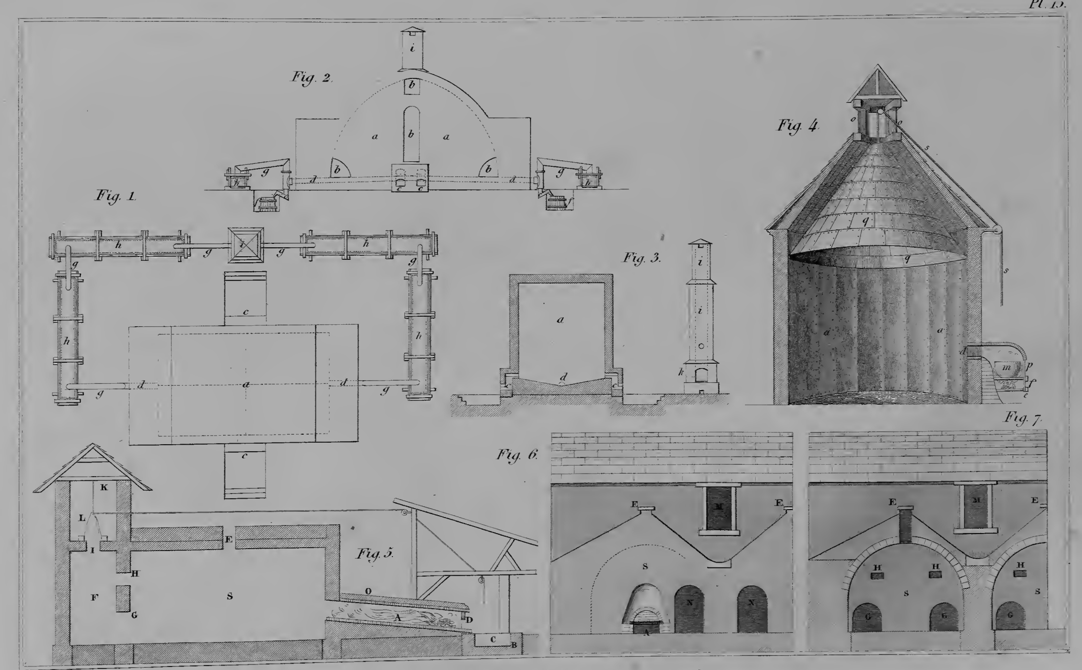
PHOSPHORE; AMMONIAQUE; PIERRES À FEU; AËRAGE DES MINES.



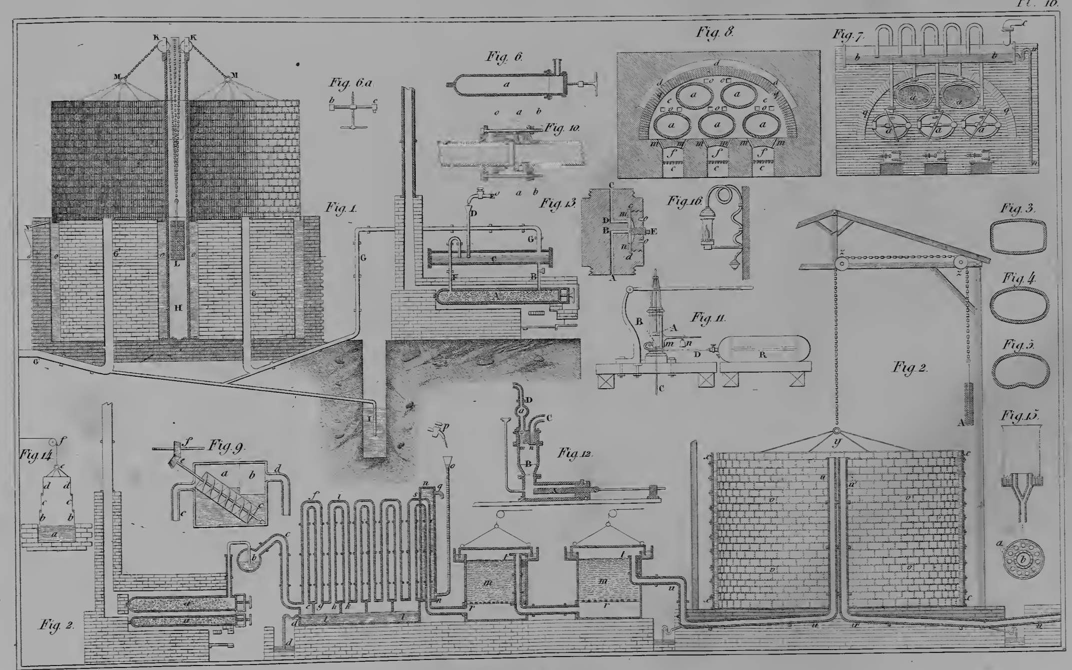
LAMPE DE SÛRETÉ.



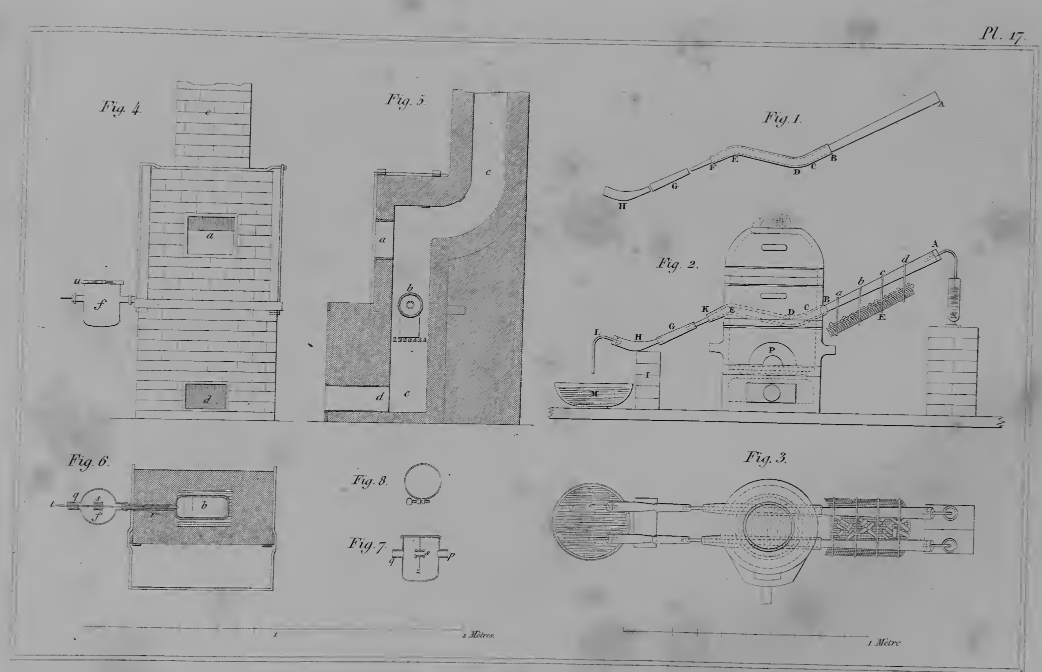
CHARBON DE BOIS.



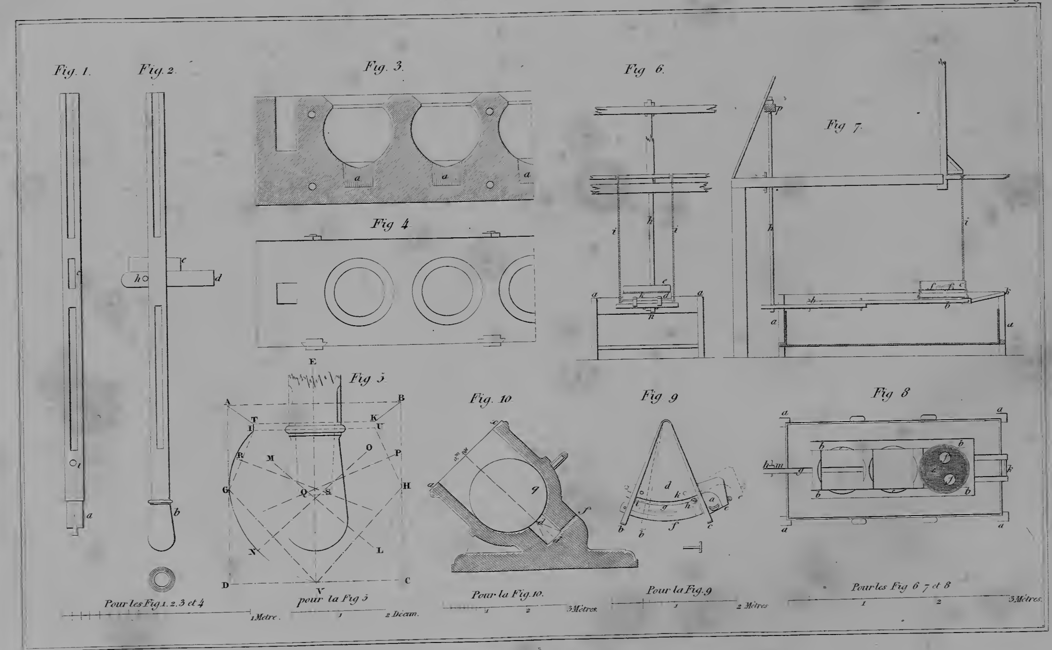
CHARBON DE BOIS ET NOIR DE FUMÉE.



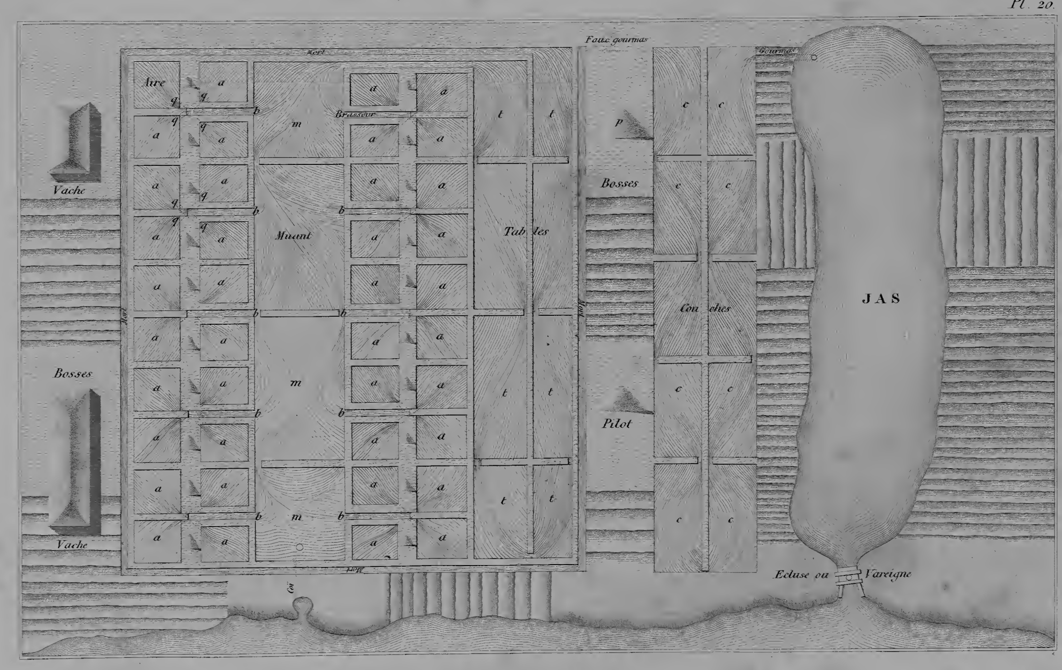
ECLAIRAGE AU GAZ.



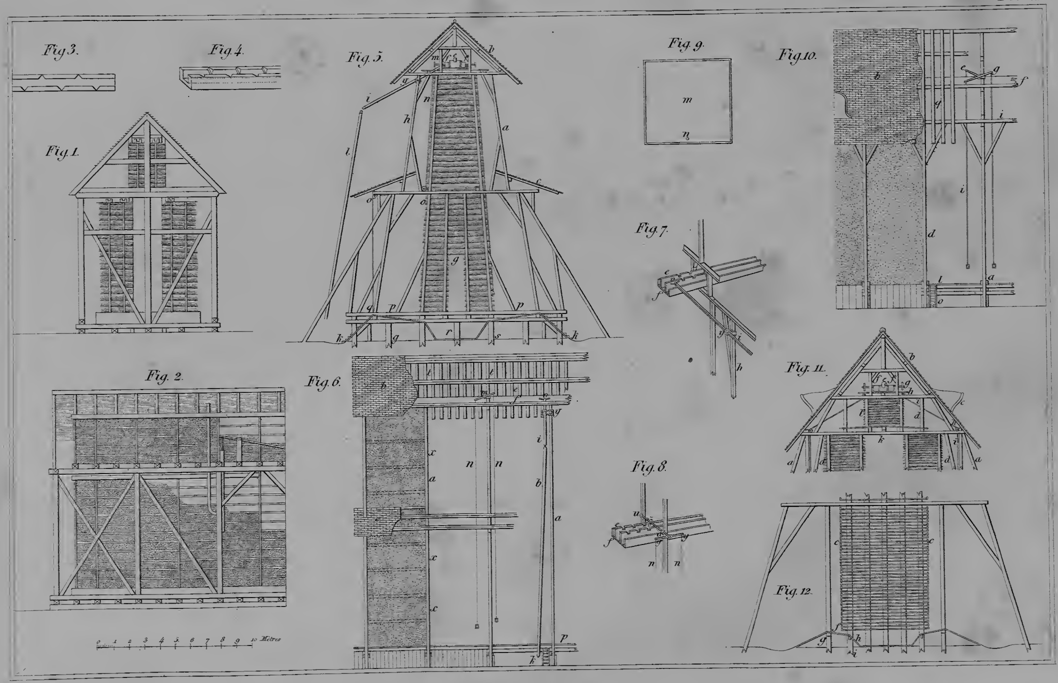
PRÉPARATION DU POTASSIUM.



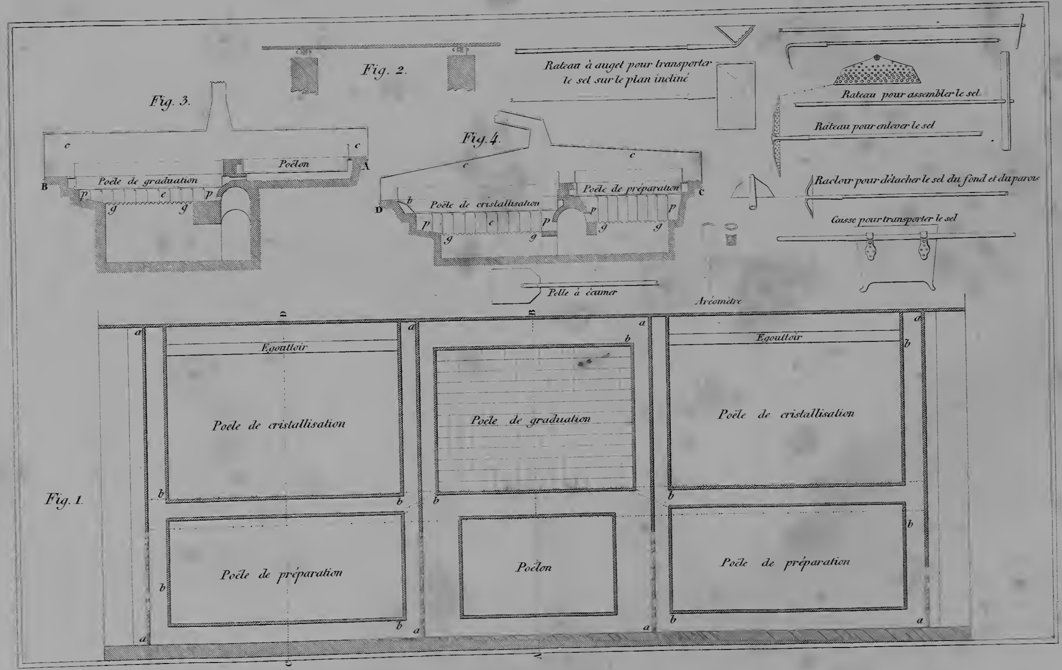
POUDRE À CANON.



MARAIS SALANS.

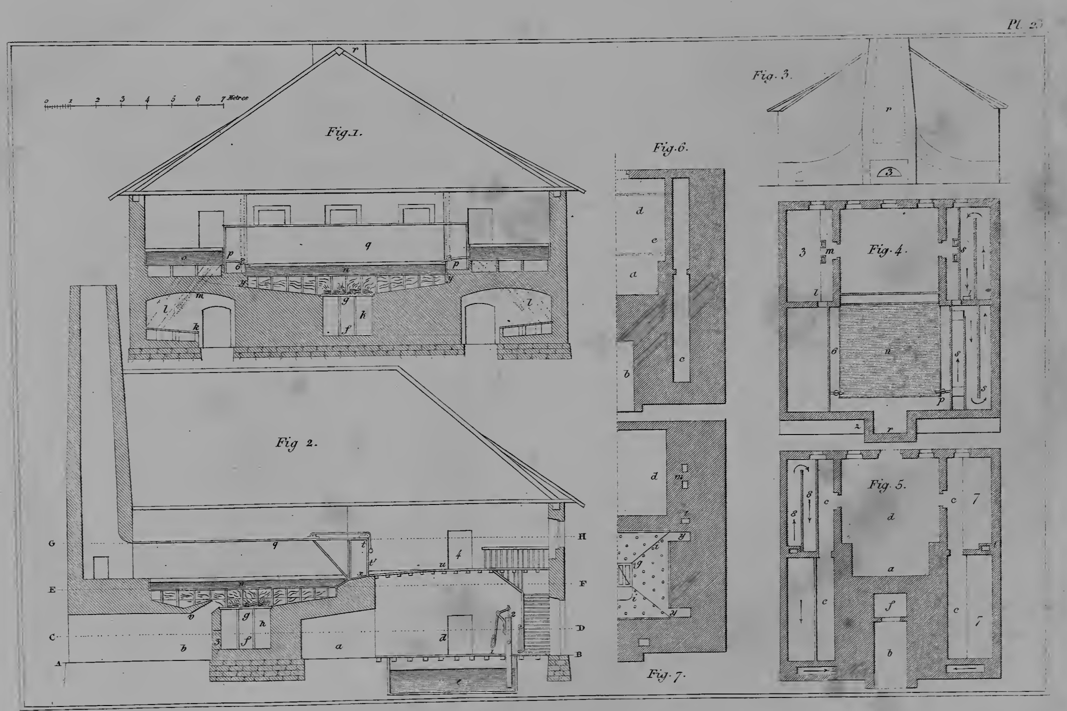

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Mètres

SALINES.


Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 1.
Poêlon
Poêle de graduation
Poêle de préparation
Poêle de cristallisation
Rateau à auget pour transporter le sel sur le plan incliné
Rateau pour assembler le sel
Rateau pour enlever le sel
Racloir pour détacher le sel du fond et du parois
Caisse pour transporter le sel
Pelle à écumer
Aréomètre
Egouttoir
Egouttoir
Poêle de cristallisation
Poêle de graduation
Poêle de cristallisation
Poêle de préparation
Poêlon
Poêle de préparation

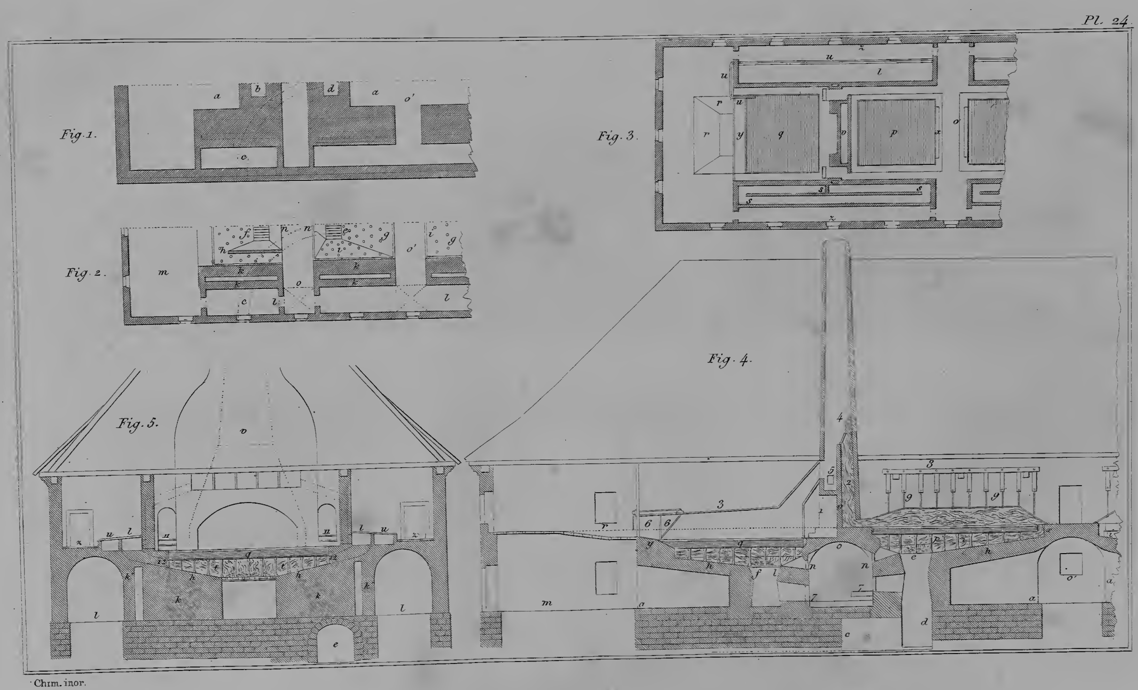
SALINES.





Chim. mor

SALINES.



Chim. inor.

SALINES.

Four à Potasse.

Fig. 1.

b c b

a a

Fig. 2.

b a a

Four à Plâtre

Fig. 5.

p p

c c c c c

Fig. 3.

e e a a a a

Fig 4

a a c c b b d d g g a a

Fig 6

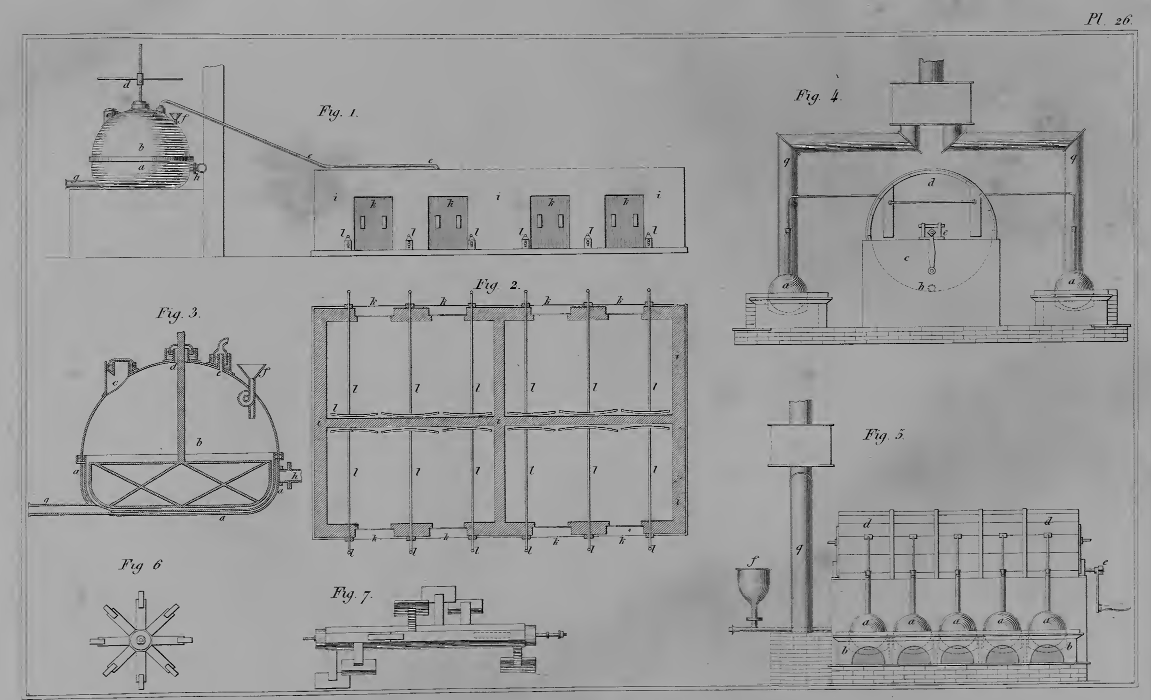
p p c c

1 2 3 4 5 6 Mètres

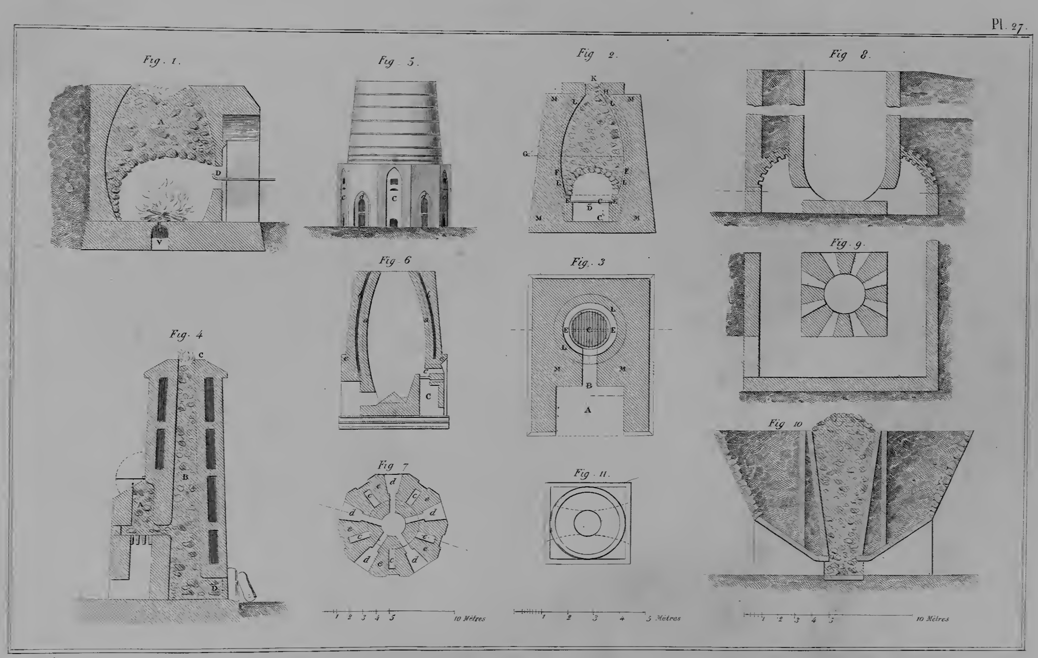
1 2 3 4 5 Mètres

Chm. inov.

POTASSE ET PLÂTRE.

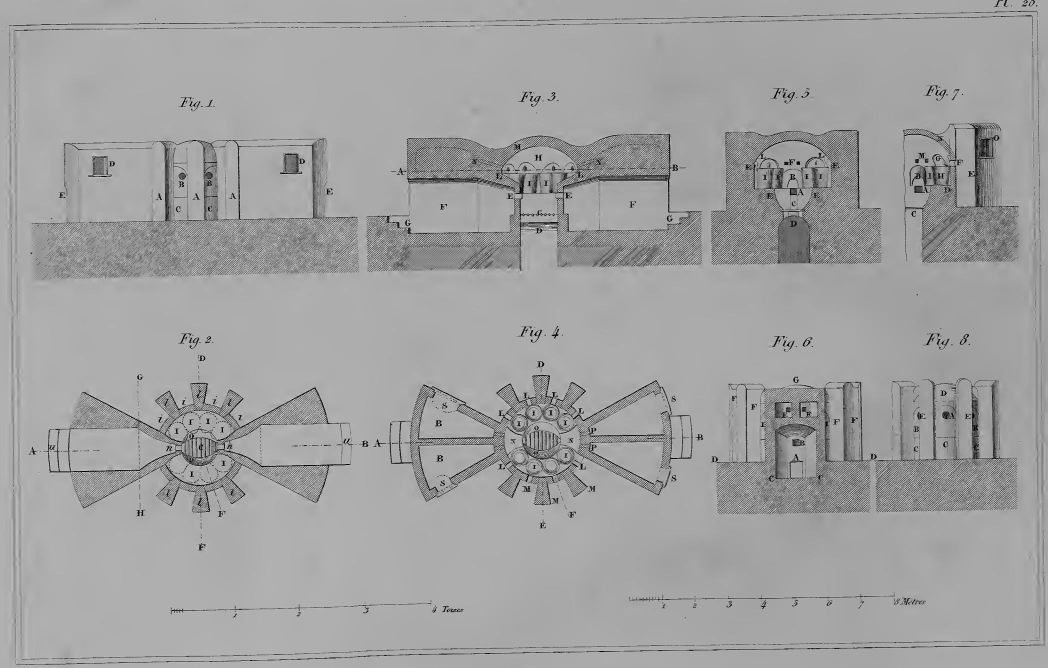


CHLORURE DE CHAUX.

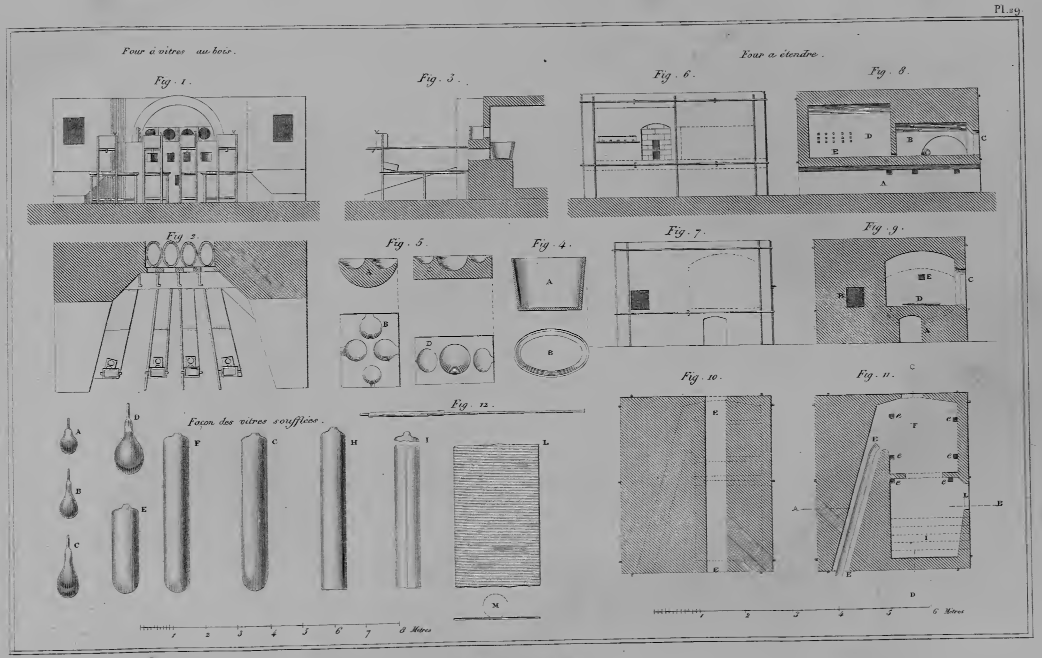


Chim. mor

FOUR A CHAUX.

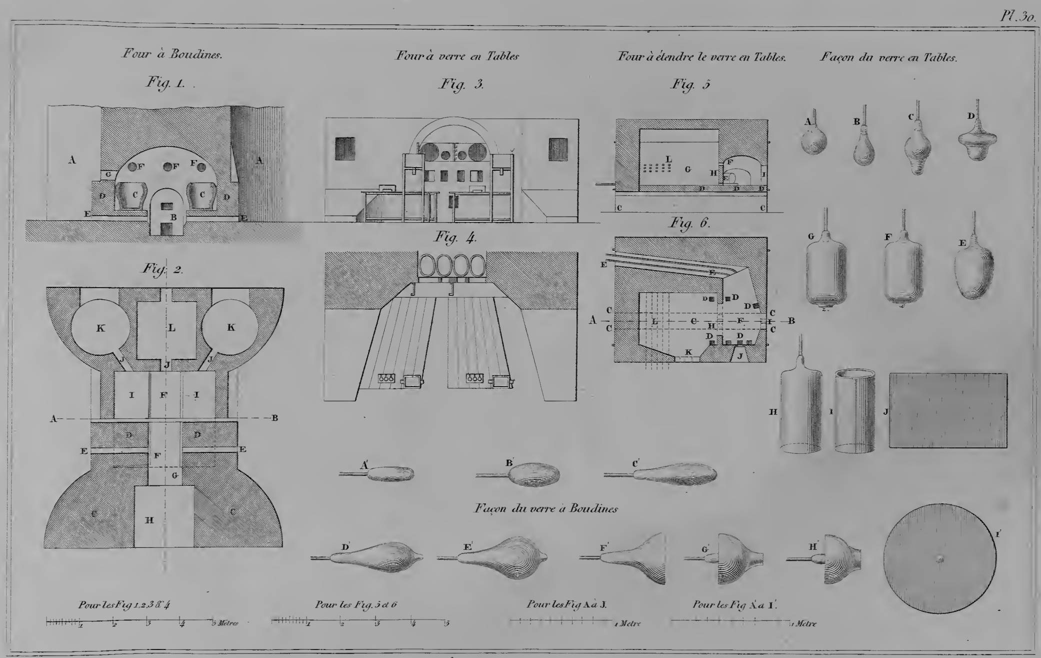


FOUR A VITRES (à la Houille.)

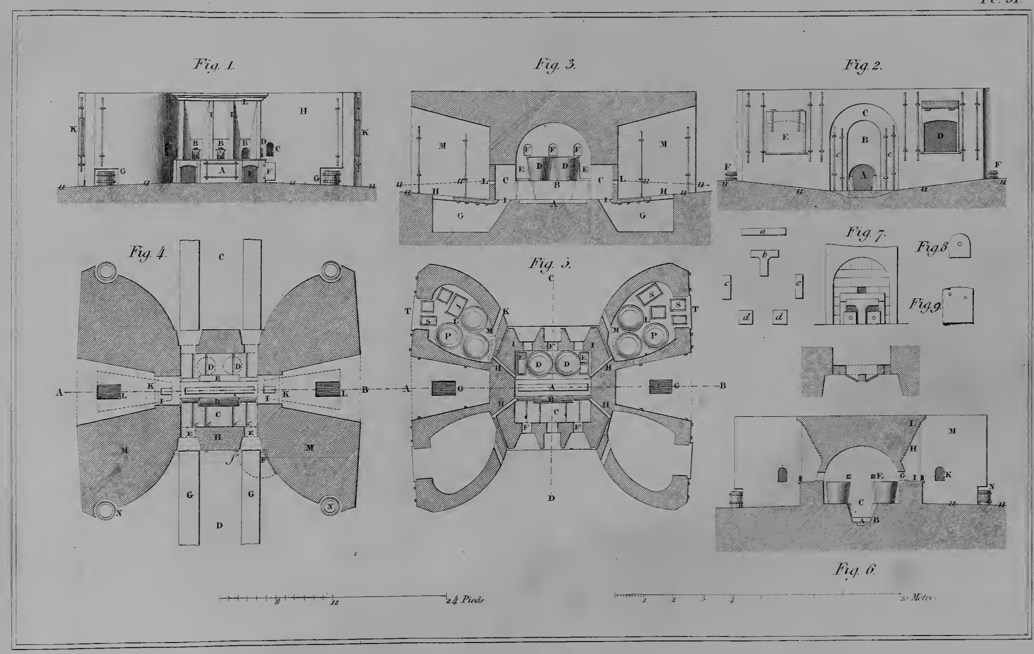


Chim. inor.

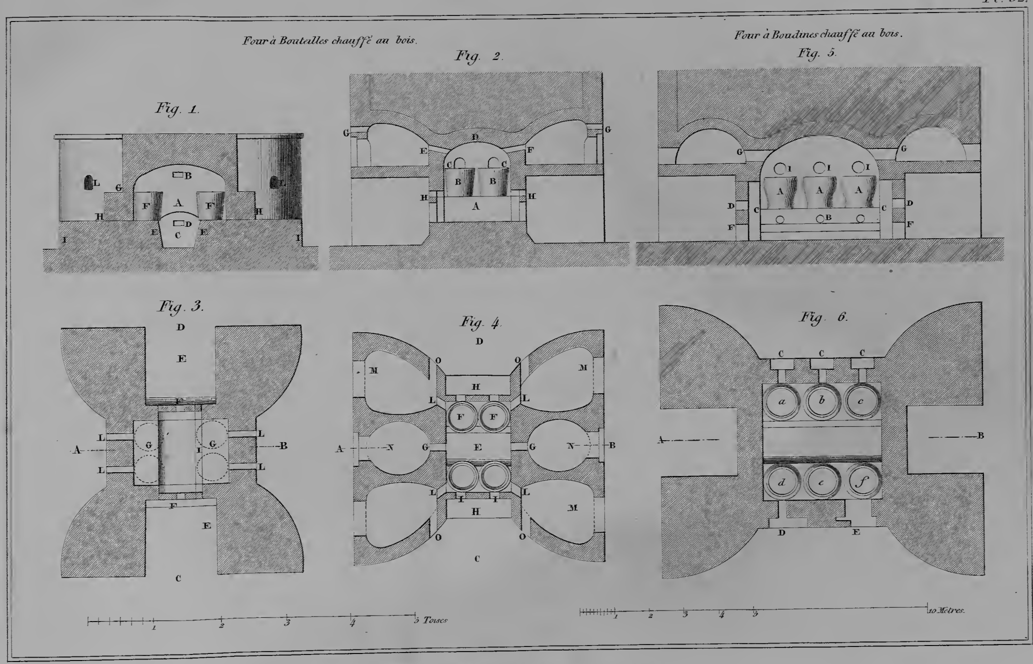
VERRE A VITRES.



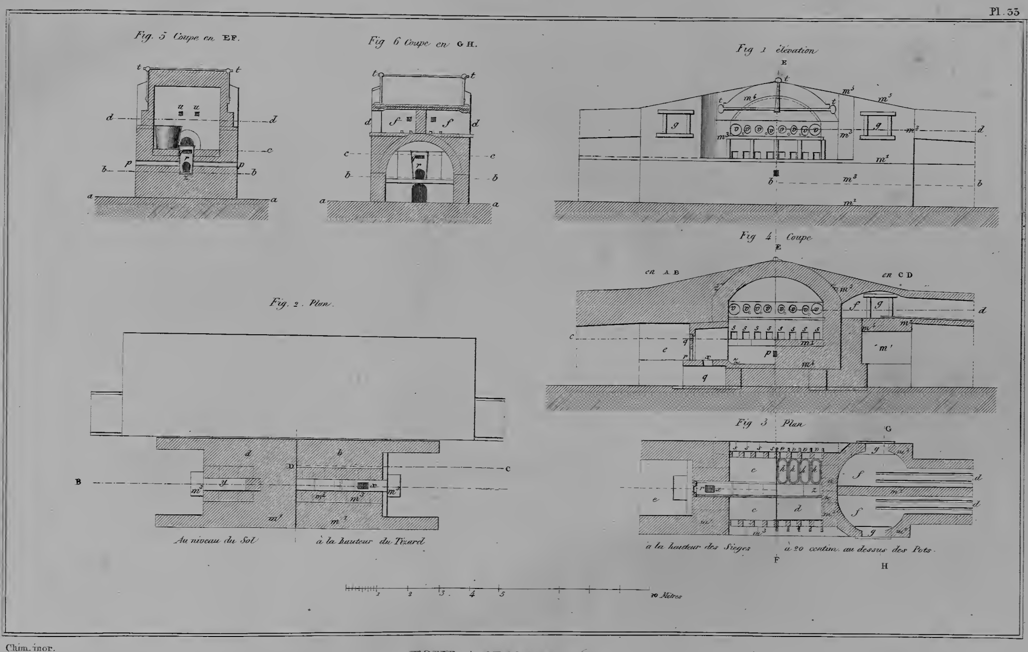
VERRE EN TABLES.



FOUR A GLACES COULÉES.

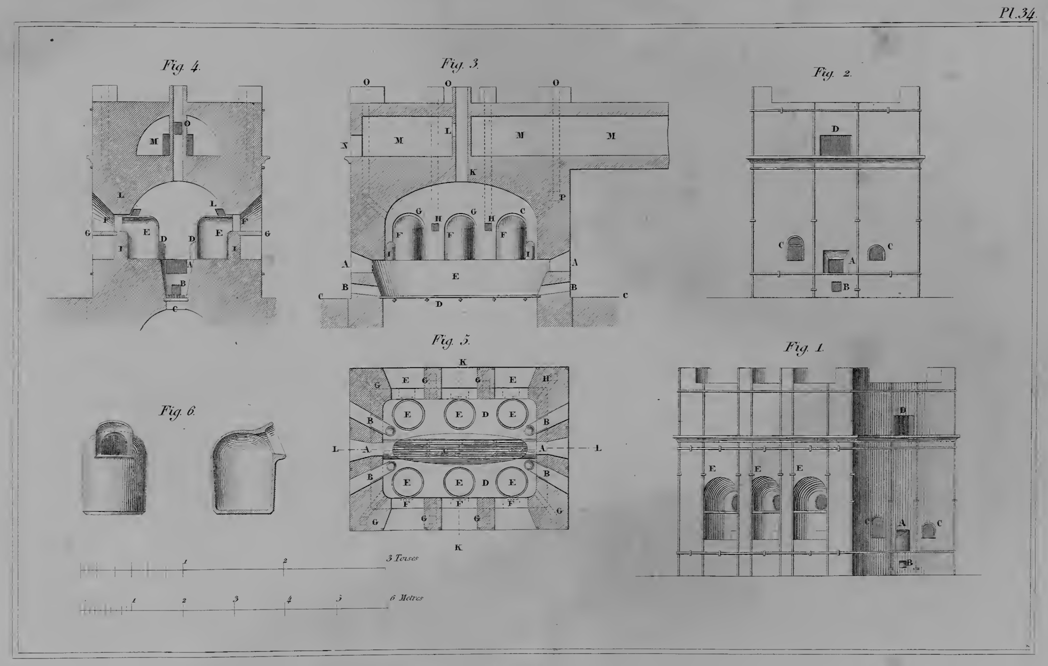


FOUR A BOUTEILLES ET A BOUDINES.

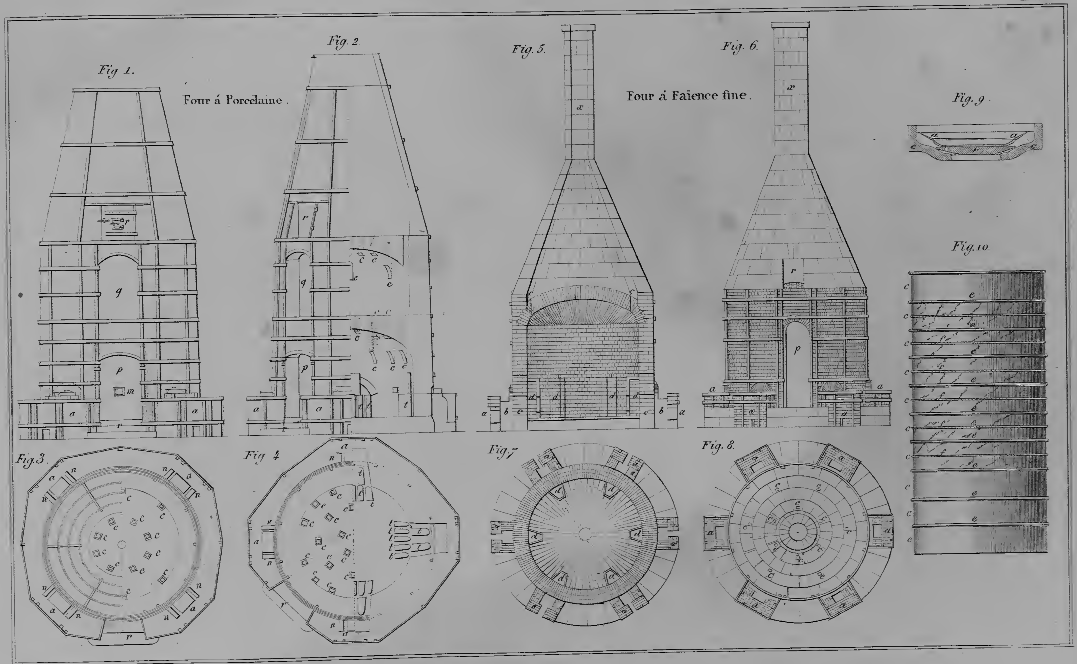


Chim. inor.

FOUR A CRISTAL (au Bois)

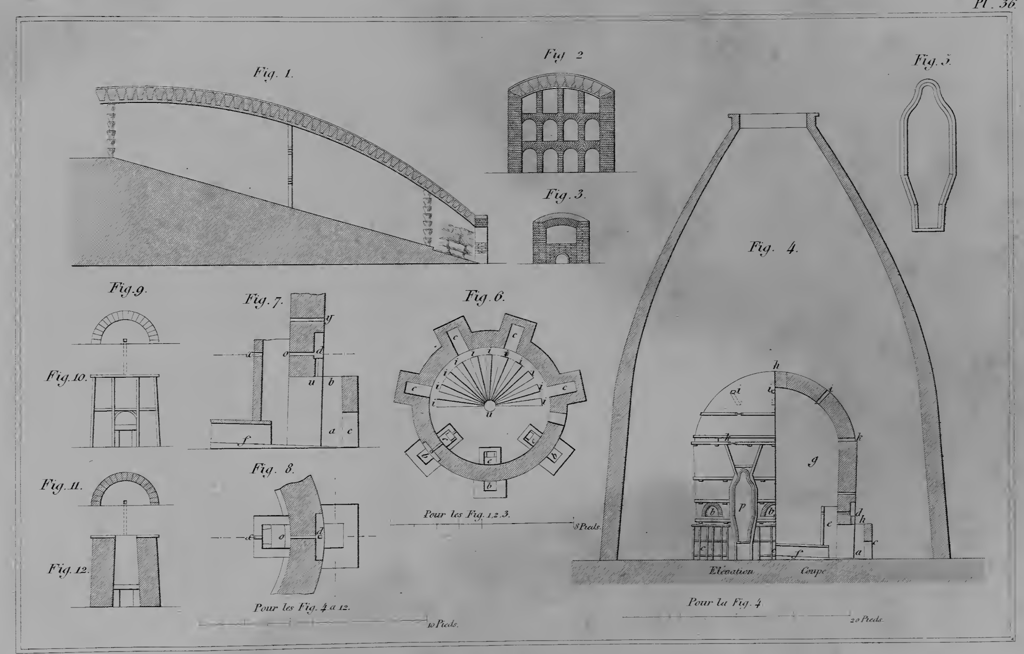


FOUR A CRISTAL (à la Houille)

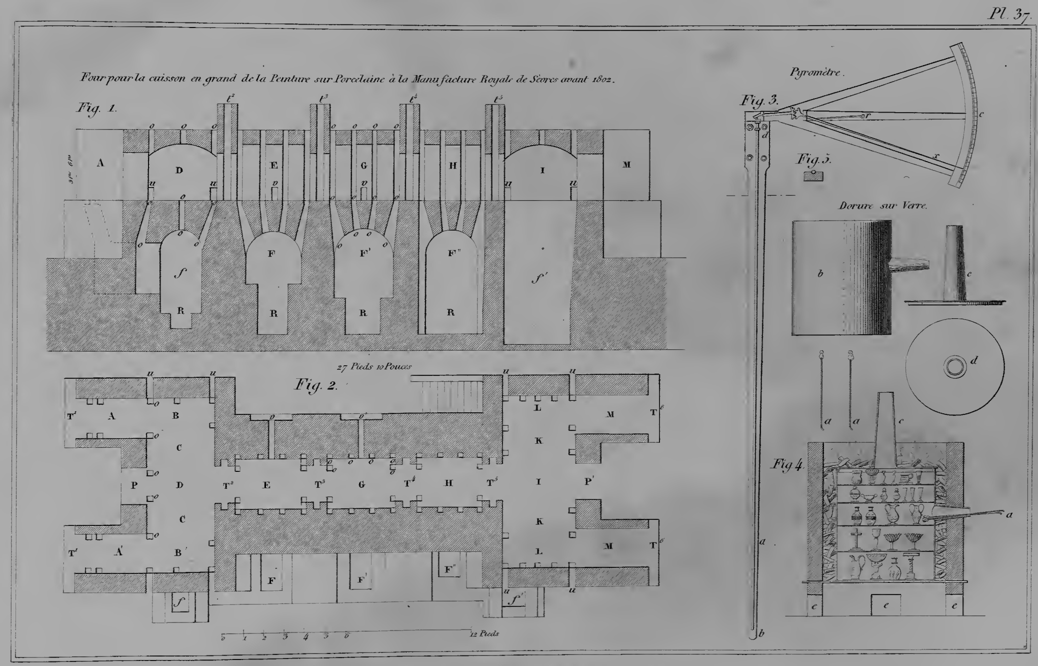


Chim. mor.

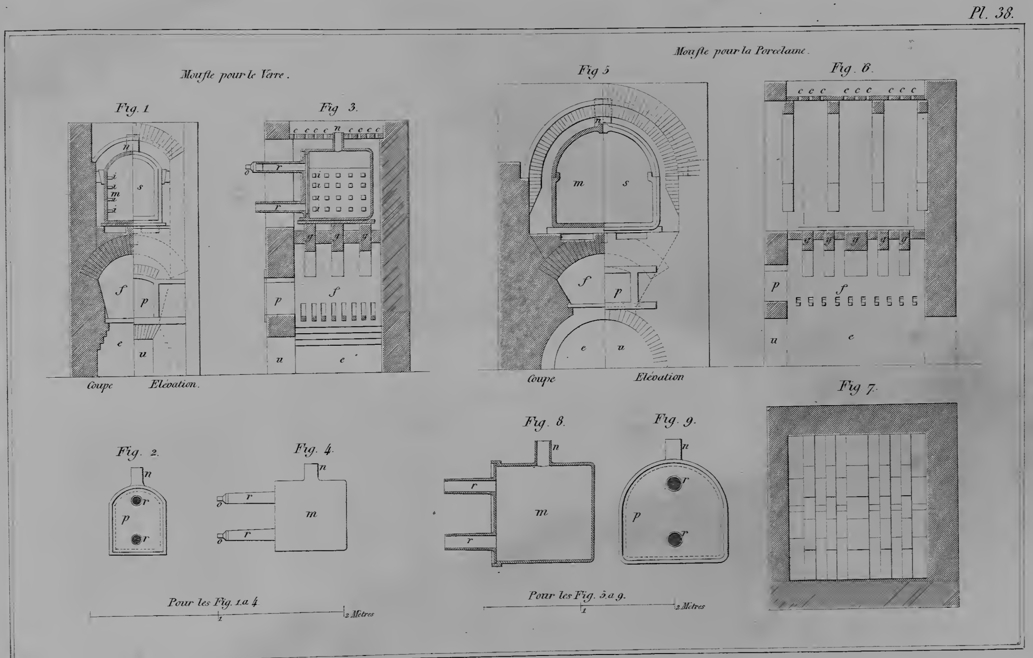
FOUR A PORCELAINE ET À FAIENCE FINE.


Fig. 1.
Fig 2
Fig. 3.
Fig. 5.
Fig. 4.
Fig. 9.
Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 10.
Fig. 8.
Fig. 11.
Fig. 12.
Pour les Fig. 1, 2, 3.
8 Pieds.
Élévation
Coupe
Pour les Fig. 4 a 12.
10 Pieds.
Pour la Fig. 4
20 Pieds.

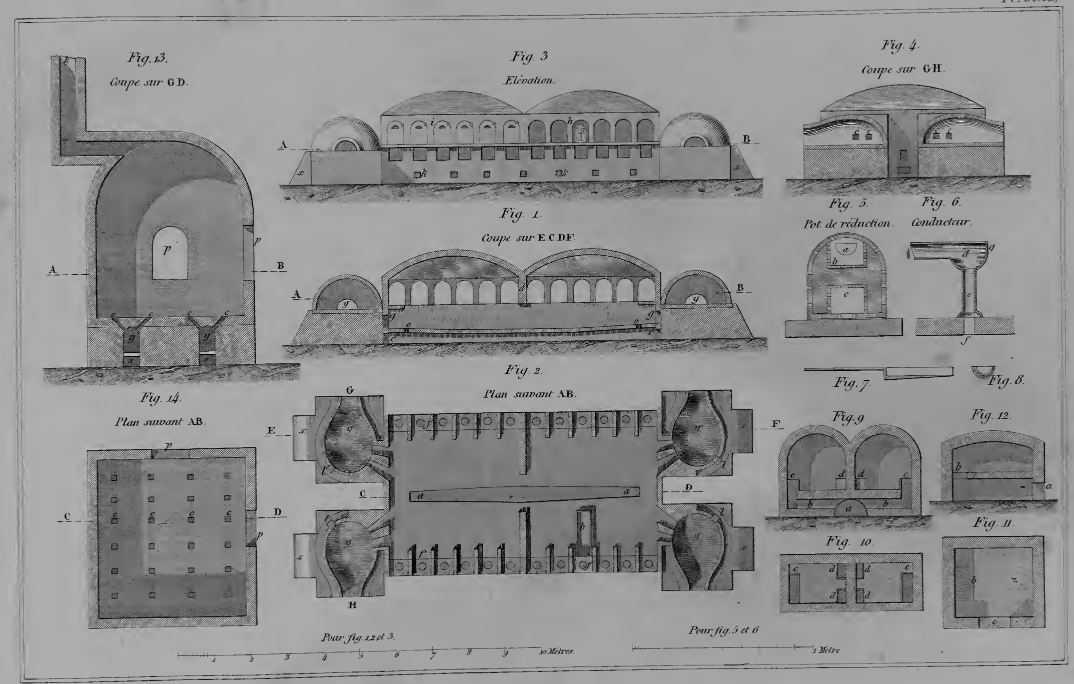
FOUR À GRÈS.



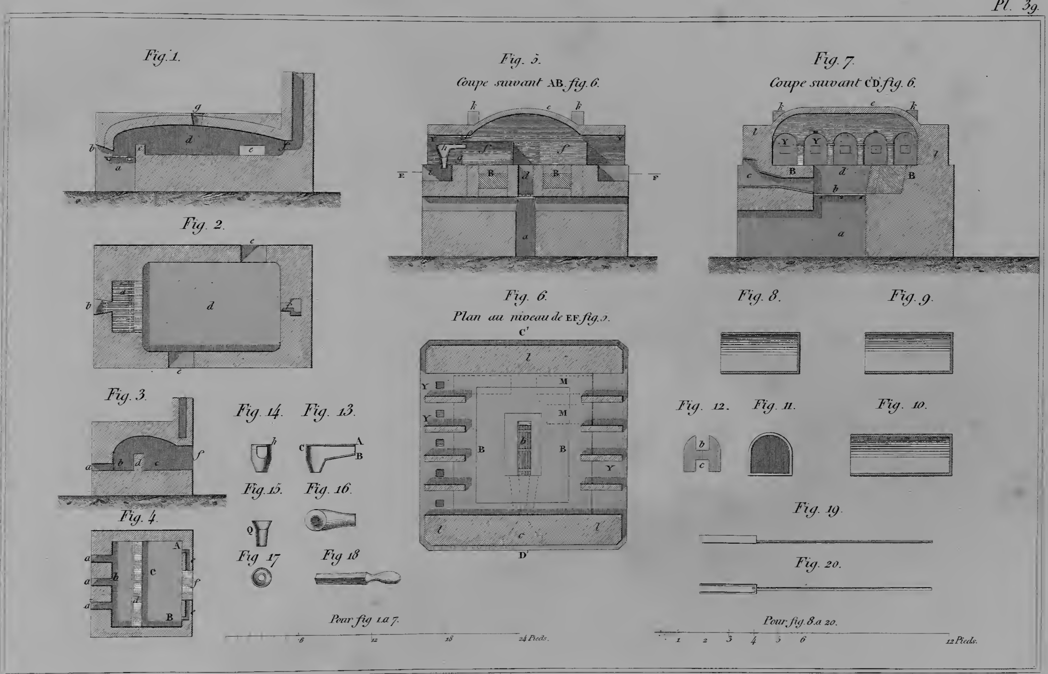
PEINTURE SUR PORCELAINE ET SUR VERRE



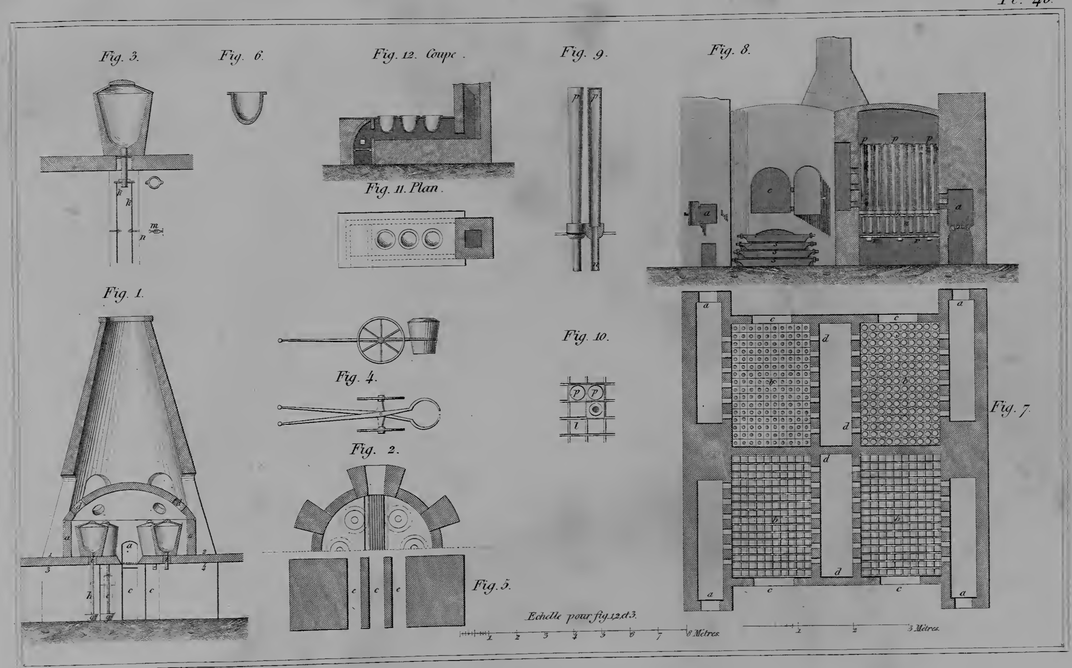
PEINTURE SUR VERRE ET SUR PORCELAINE.



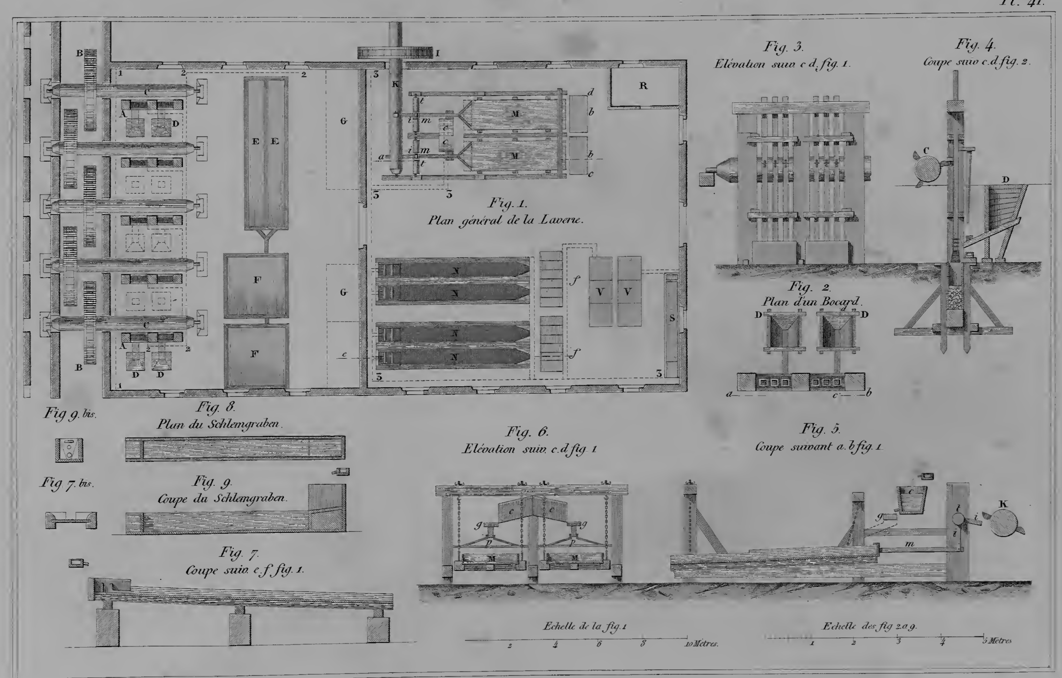
EXTRACTION DU ZINC (à Davos)



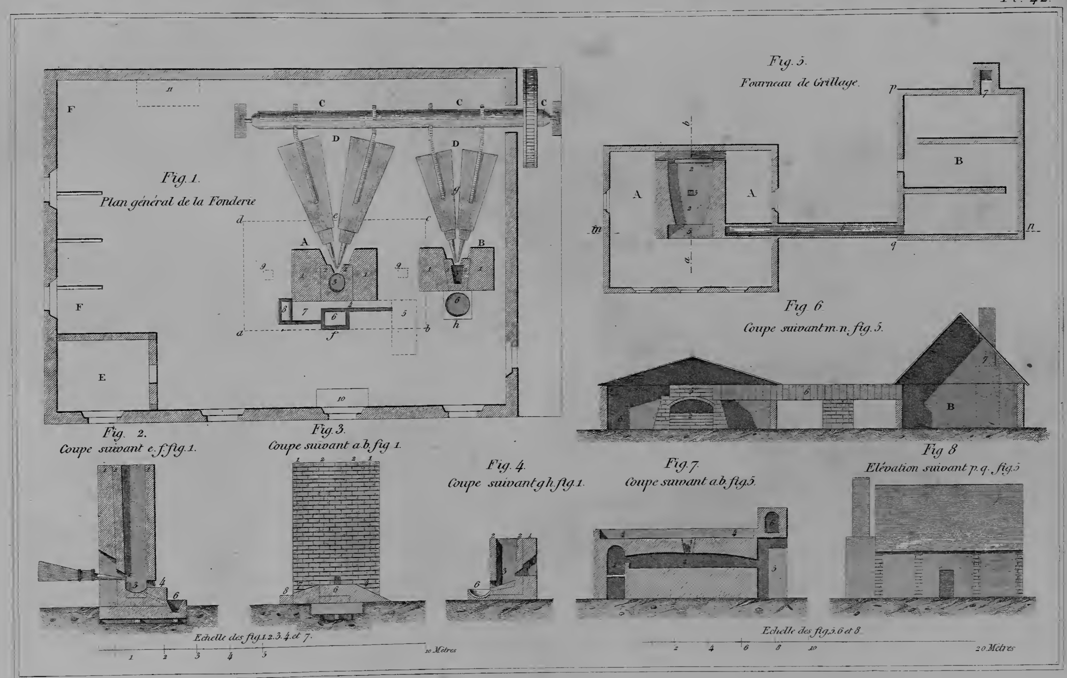
EXTRACTION DU ZINC (Silesie)



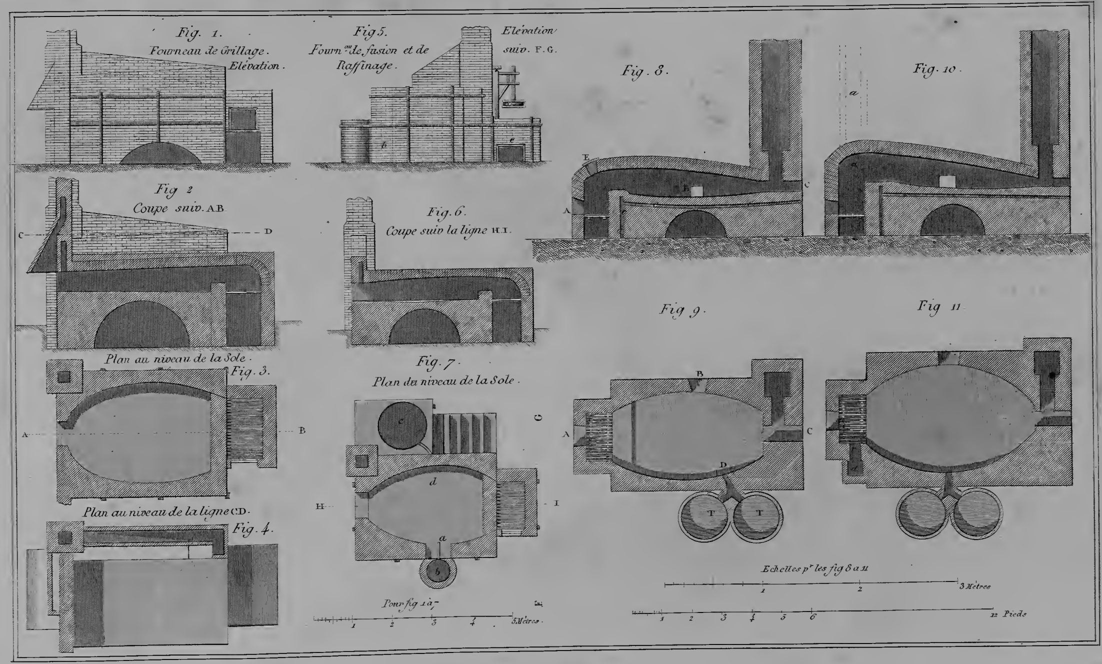
TRAITEMENT DU ZINC, (en Angleterre et en Carinthie).



LAVERIES A ÉTAIN, (d'Altenberg).

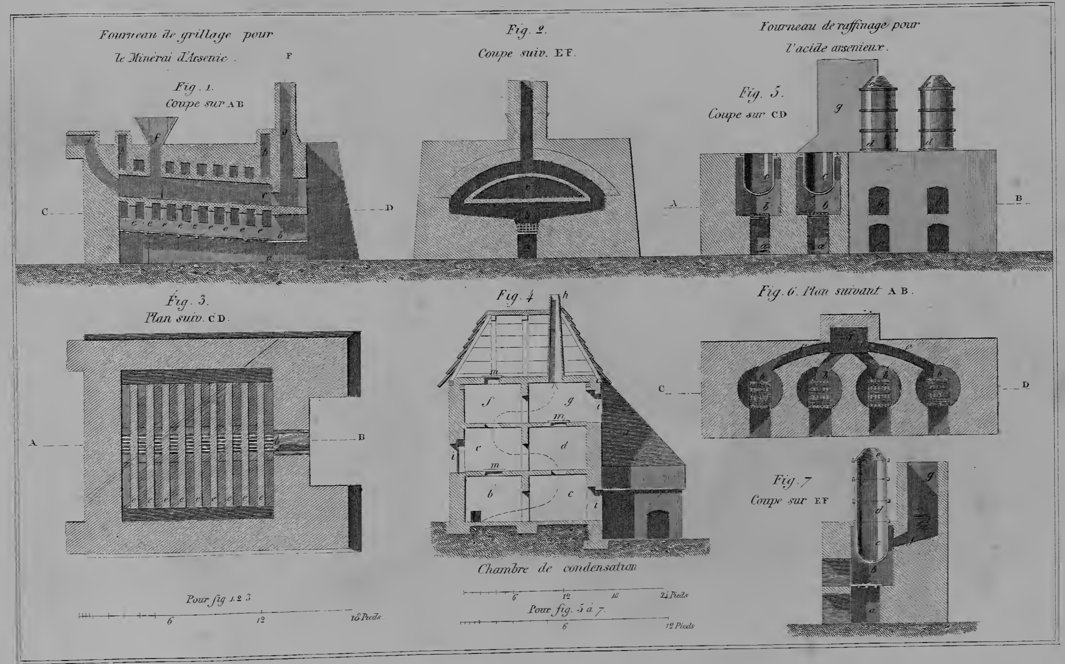


USINES À ÉTAIN. (d'Altenberg)



Chim. inor.

EXTRACTION DE L'ETAIN, (en Angleterre)

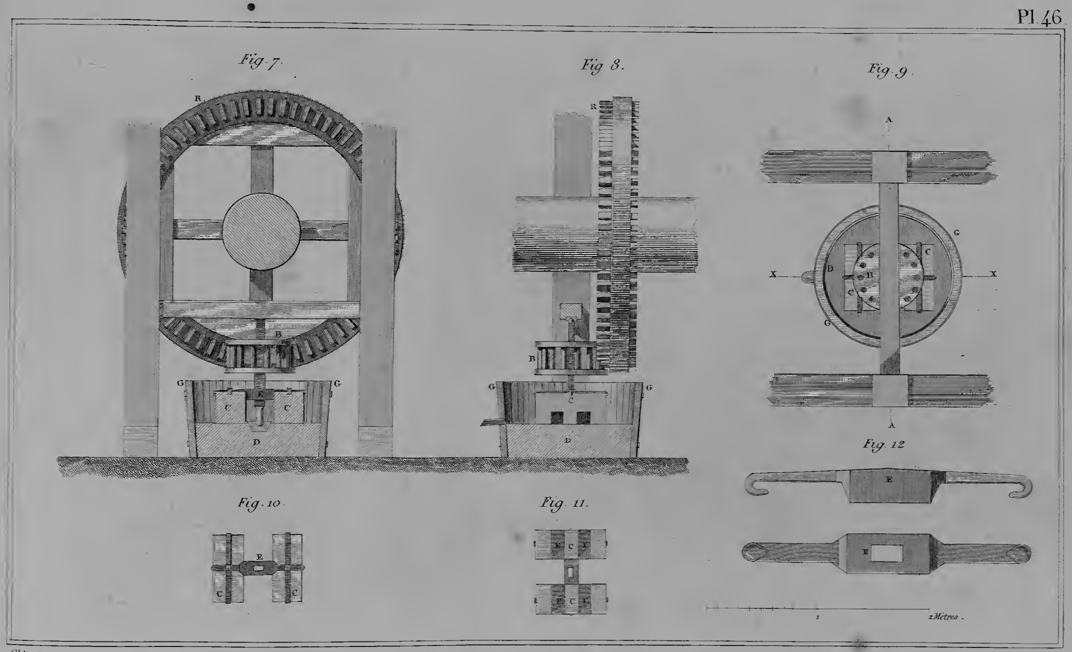


Chim. mor.

PRÉPARATION DE L'ACIDE ARSÉNIEUX.

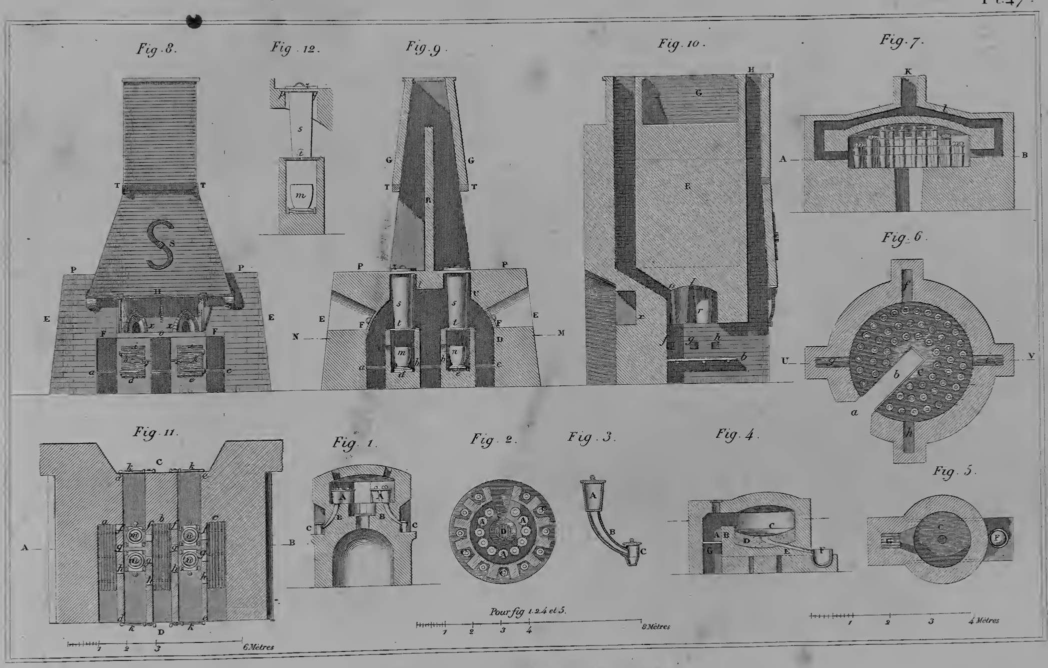
Chim. inor.

PRÉPARATION DE L'AZUR.

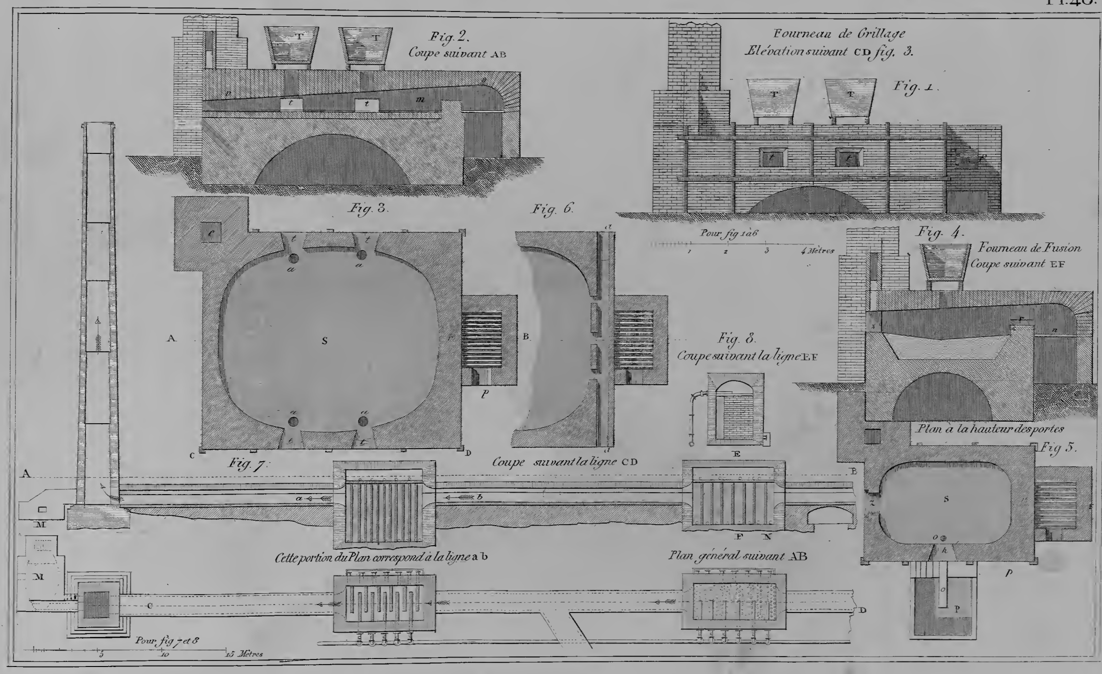


Chim. inor.

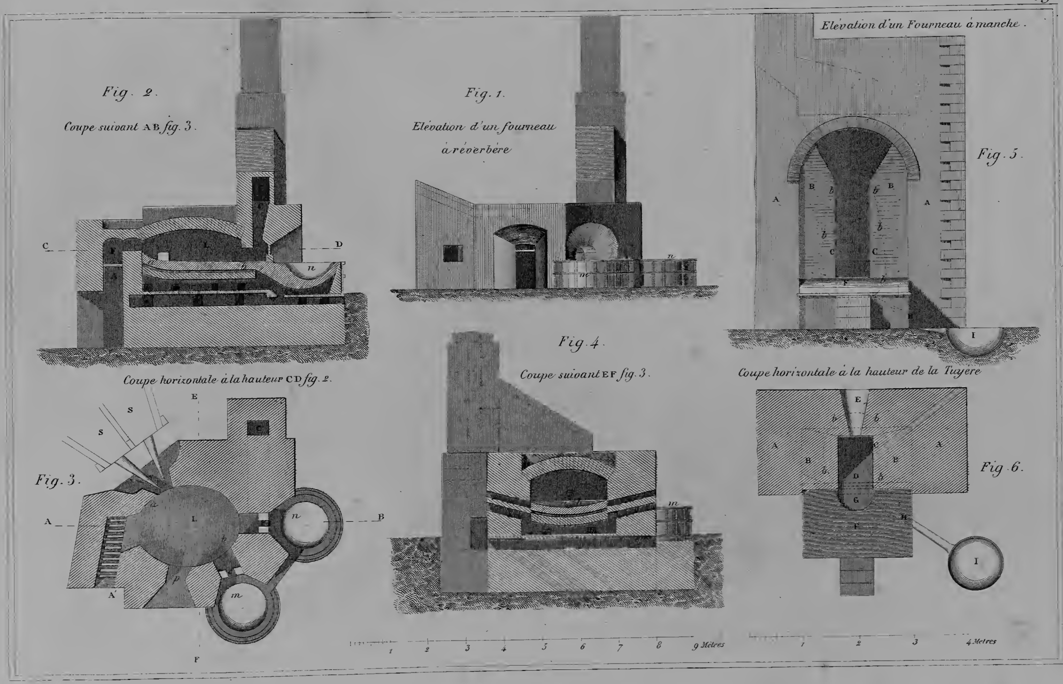
PRÉPARATION DE L'AZUR.



EXTRACTION DE L'ANTIMOINE.

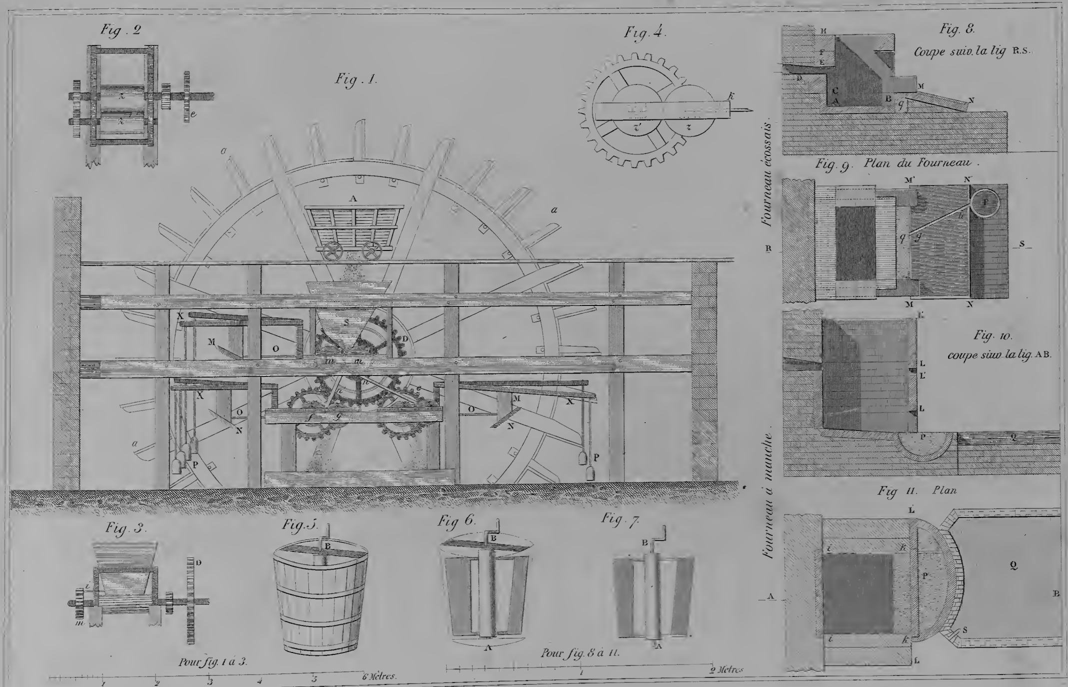


TRAITEMENT DU CUIVRE, (en Angleterre.)



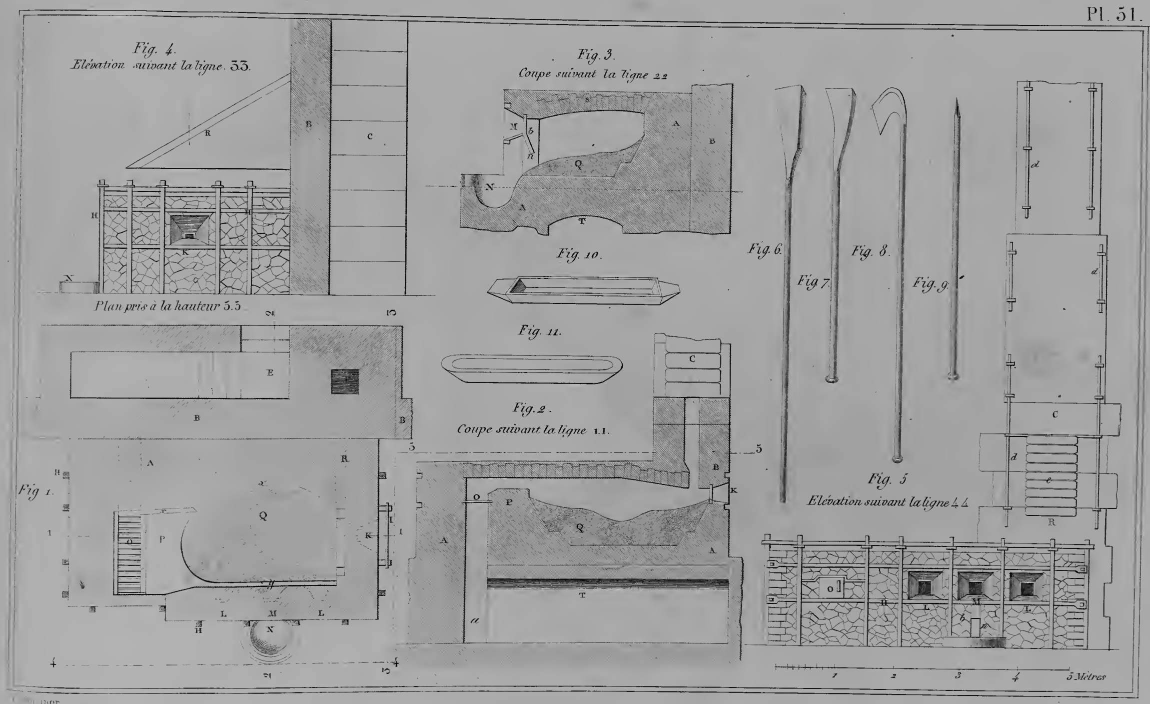
Chamouin.

RAFFINAGE DU CUIVRE.

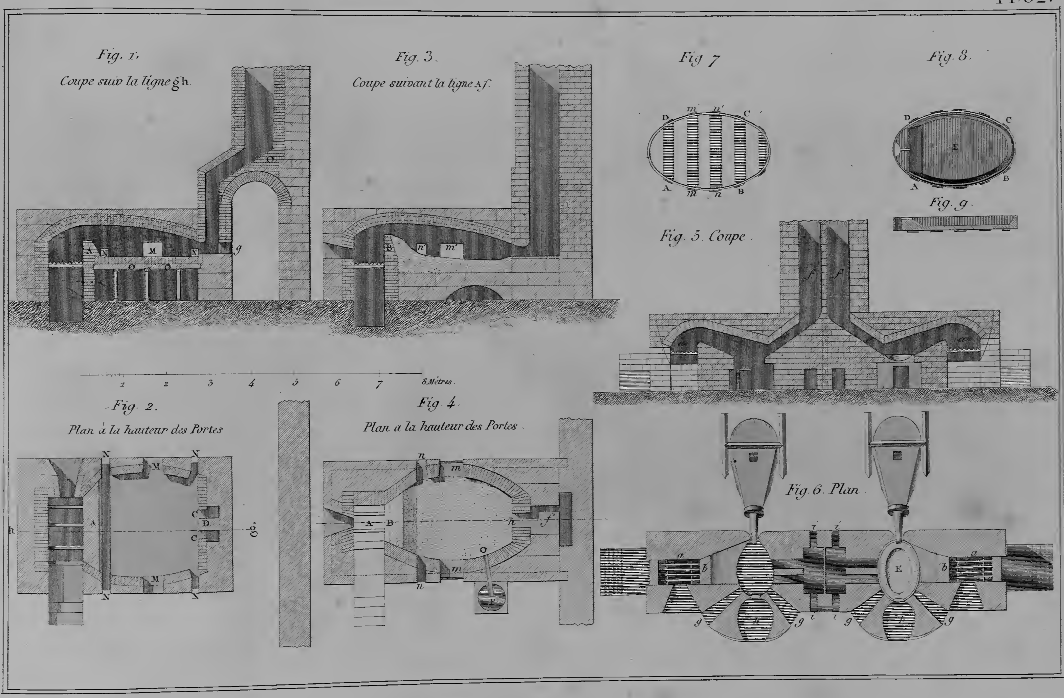


Chim. inor.

EXTRACTION DU PLOMB, (en Angleterre)

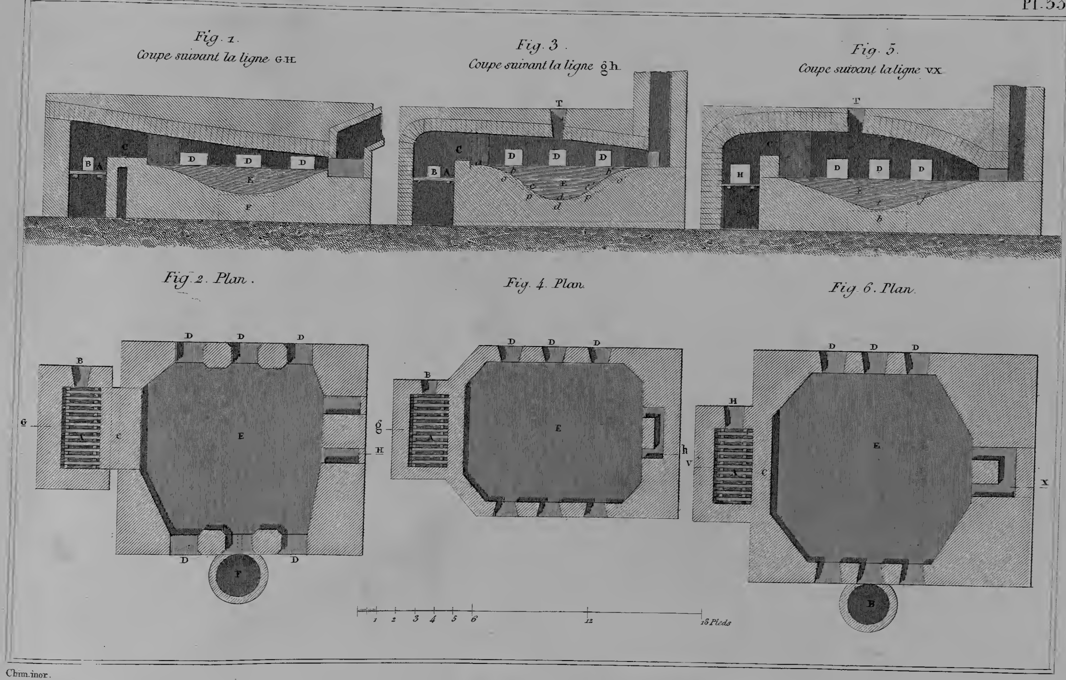


PLOMB, Fourneau à réverbère de Poullaouen.



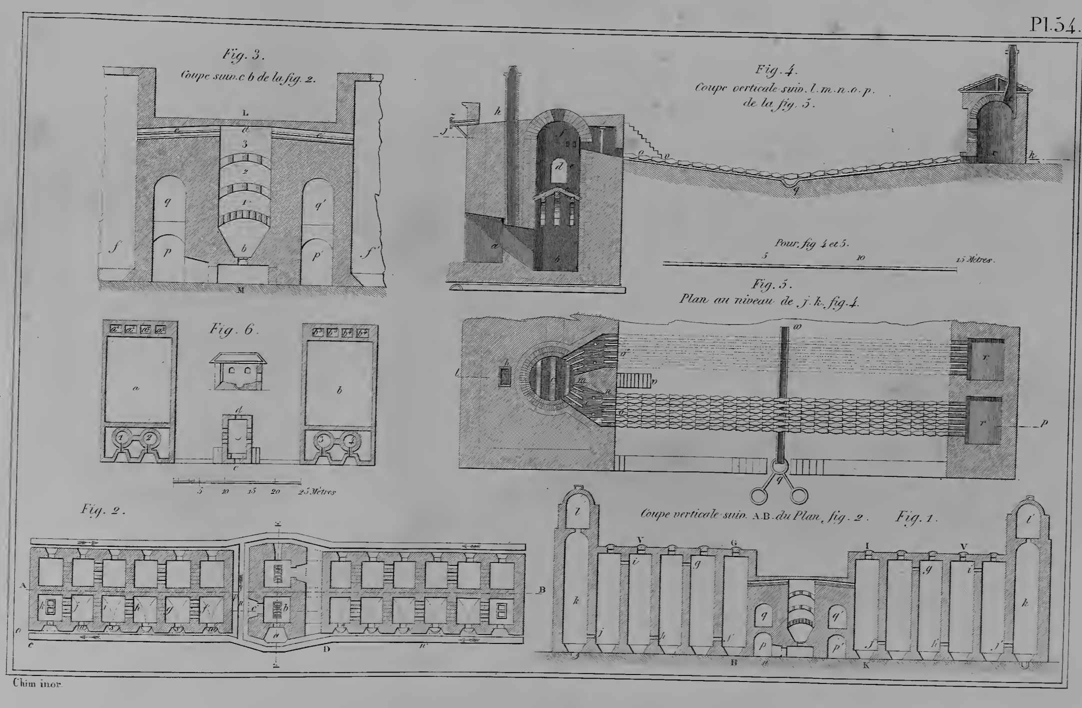
Chim. inor.

EXTRACTION DU PLOMB, (en Angleterre



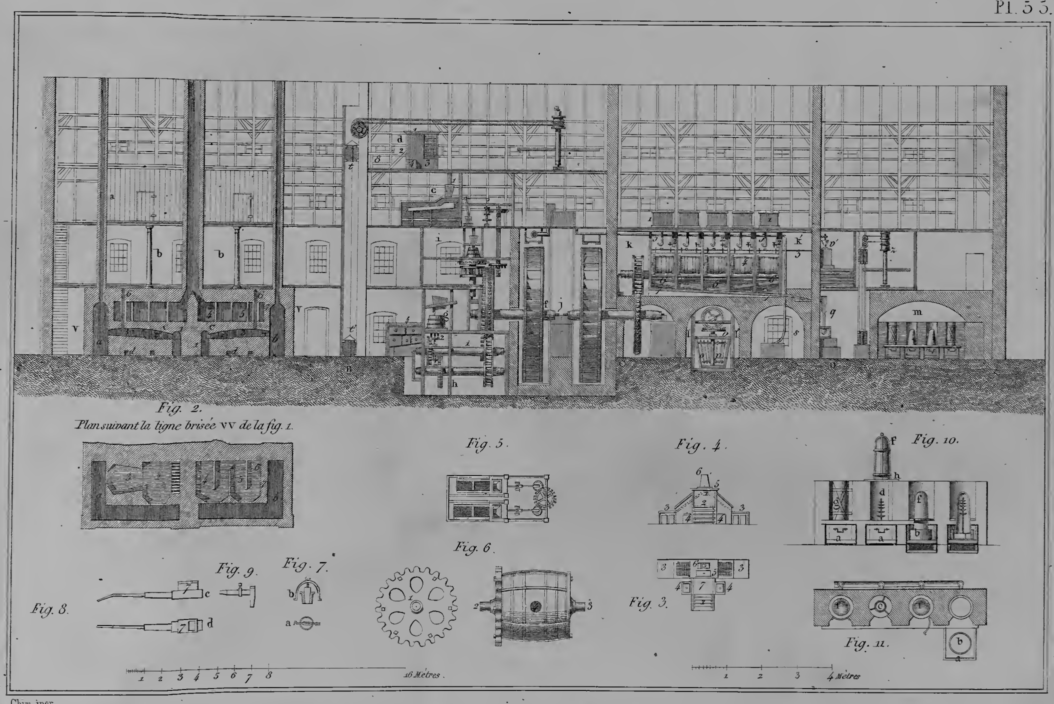
Chim. inor.

EXTRACTION DU PLOMB (en Angleterre)



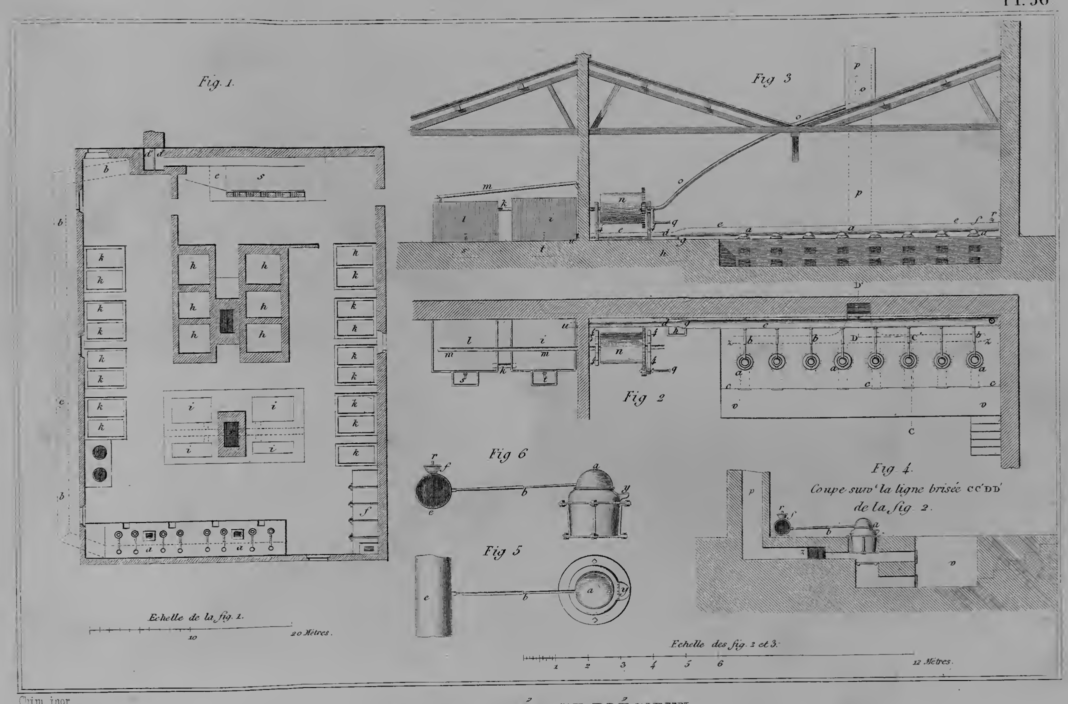
Chim inor.

MERCURE, Usines d'Almaden et d'Idria.



Chim. incr.

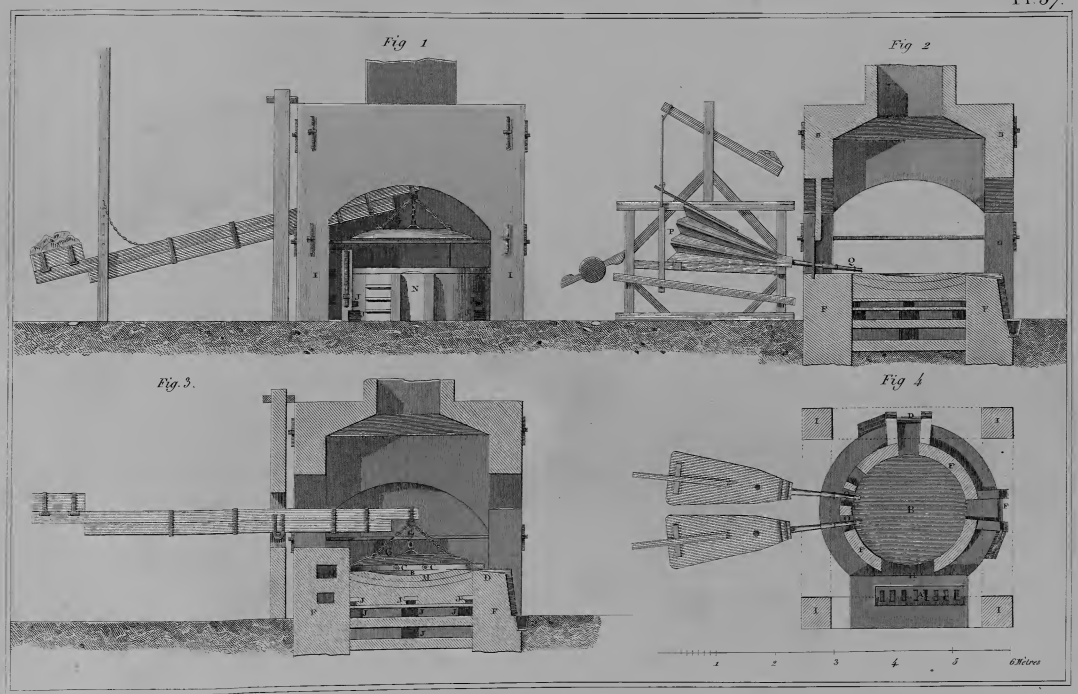
AMALGAMATION des Minerais d'ARGENT, (Freyberg)



Chim. inor.

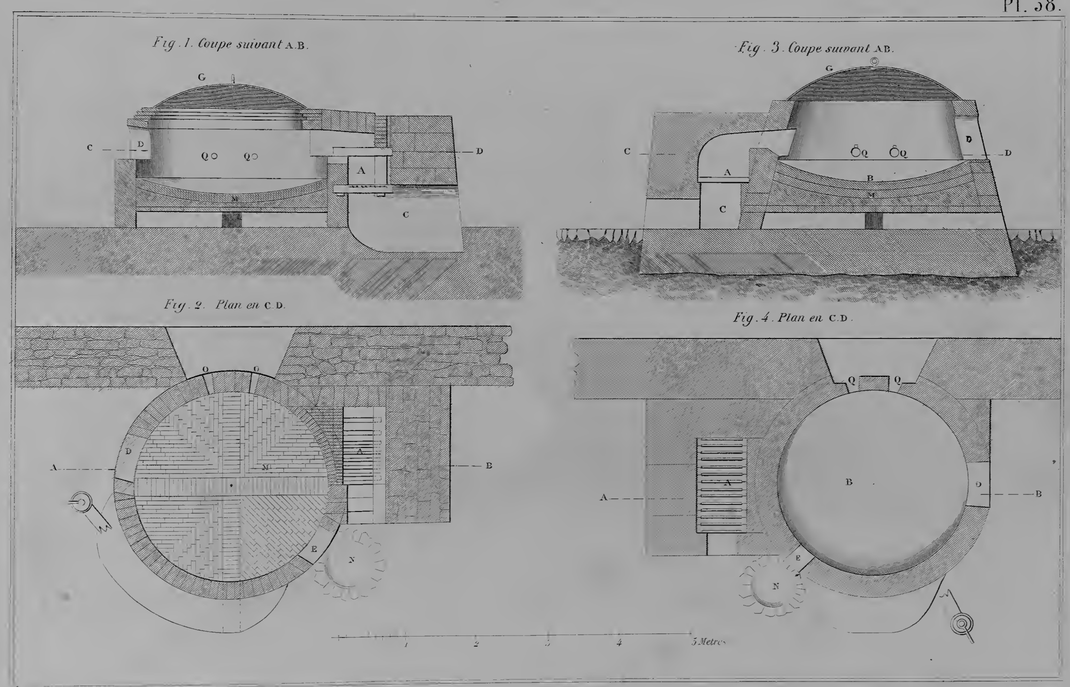
AFFINAGE des MÉTAUX PRÉCIEUX.



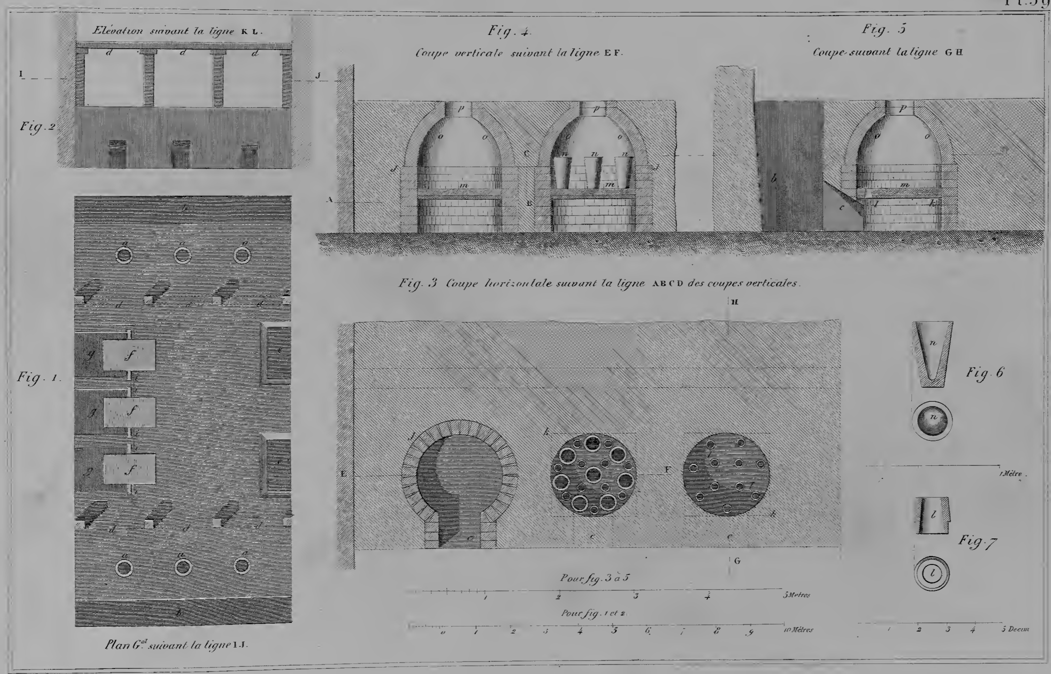


Chim. inor.

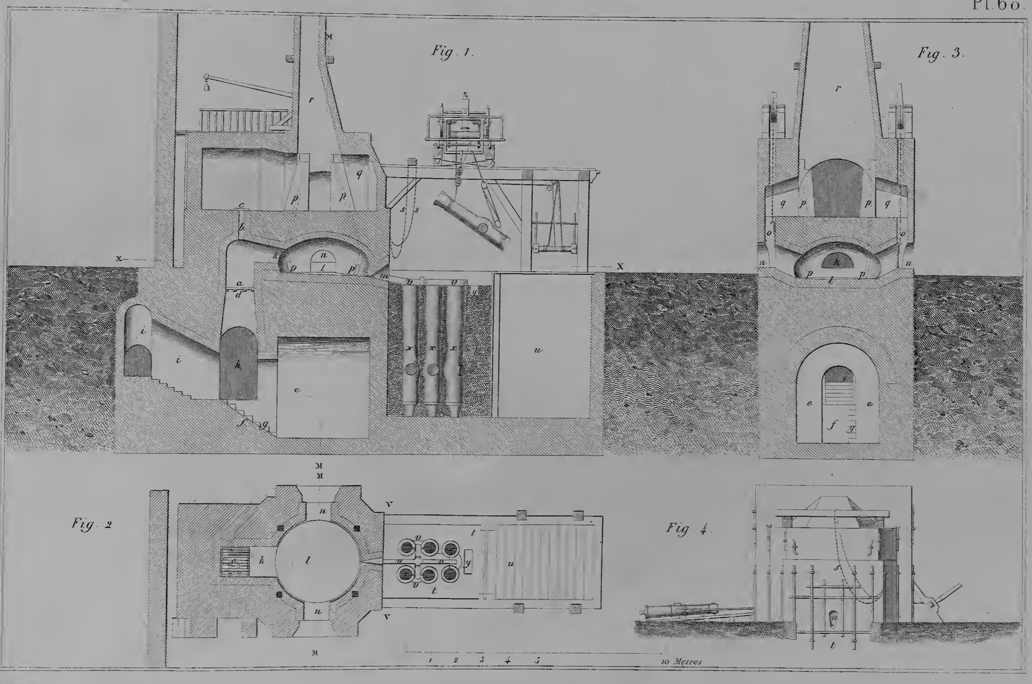
FOURNEAU DE COUPELLE, (Hongrie).



FOURNEAUX À COUPELLE, (Clausthal).

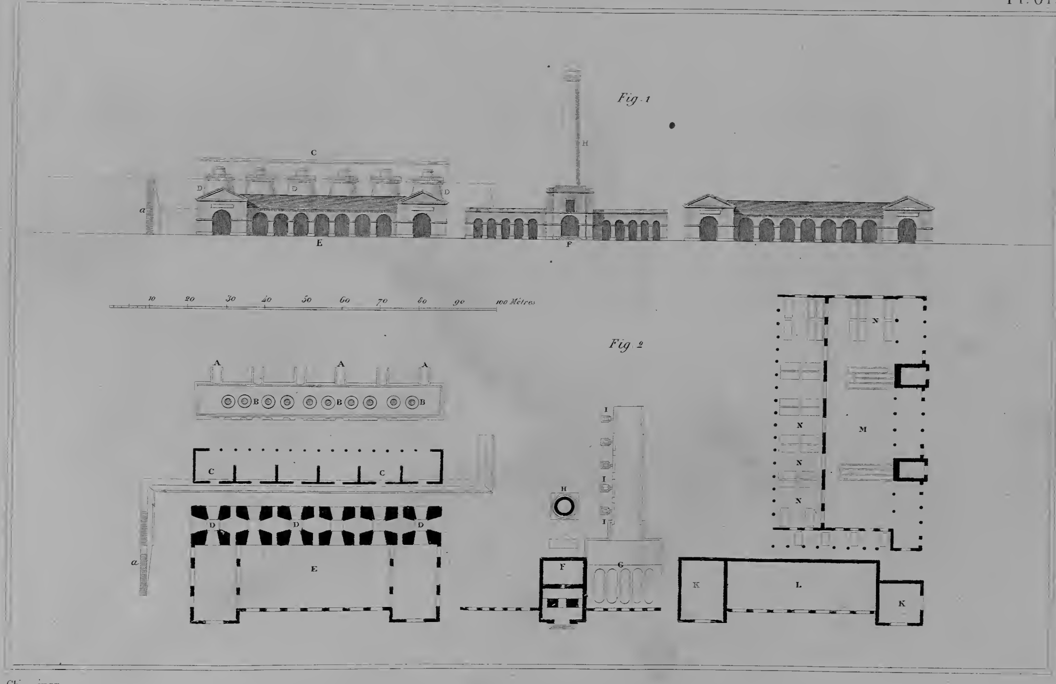


FABRICATION DU LAITON.



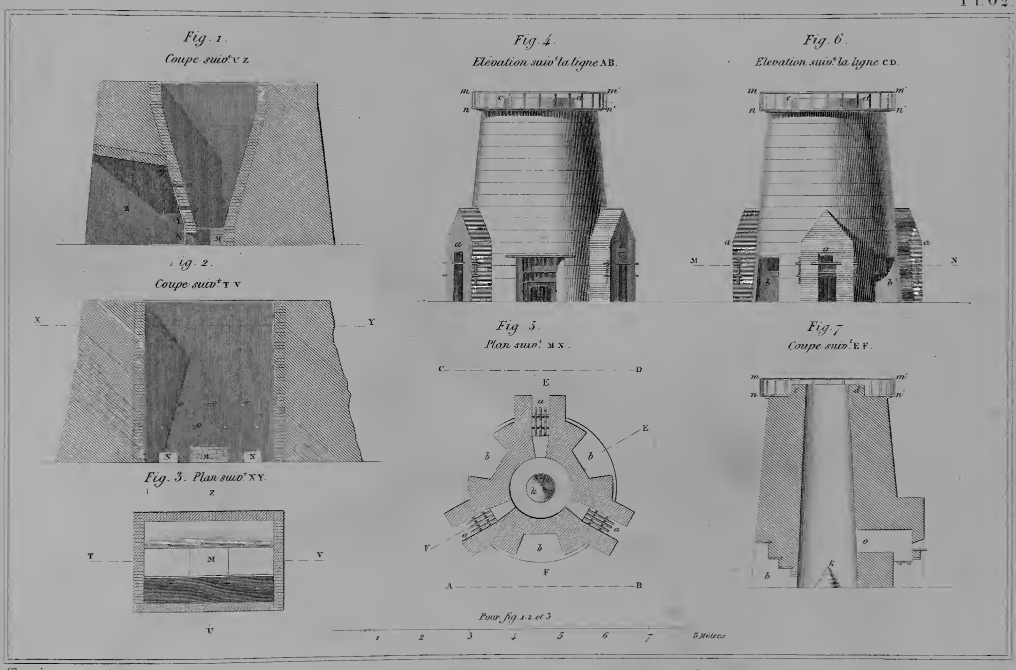
Clérin sc.

FONTE des CANONS.



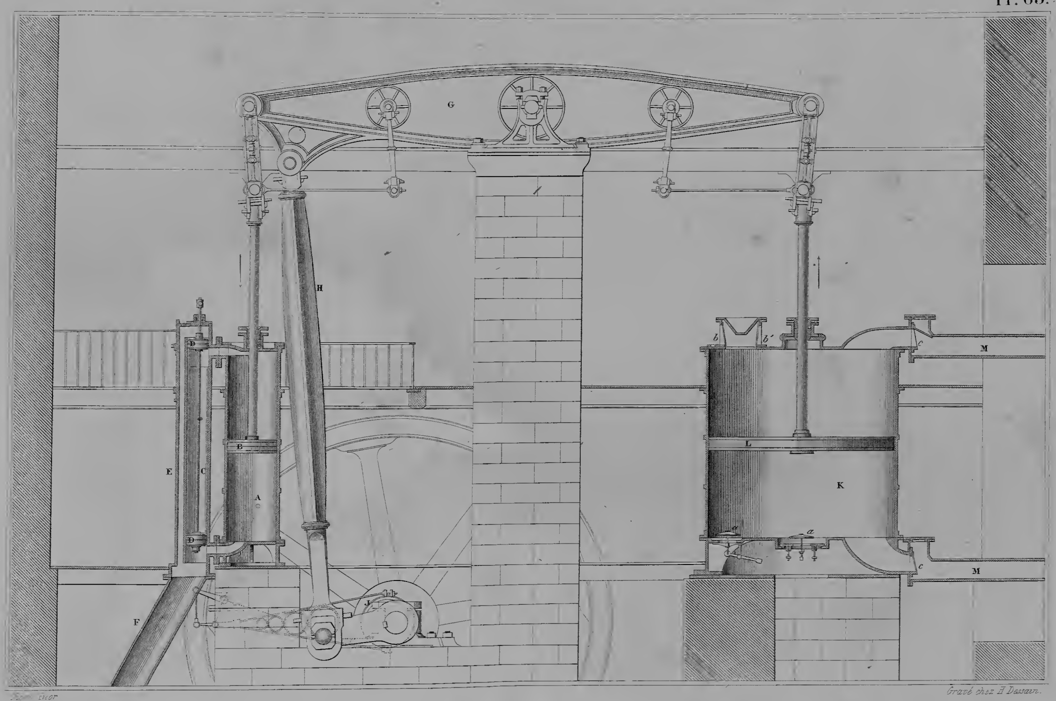
Chim. imor.

FER, Forge à l'Anglaise.

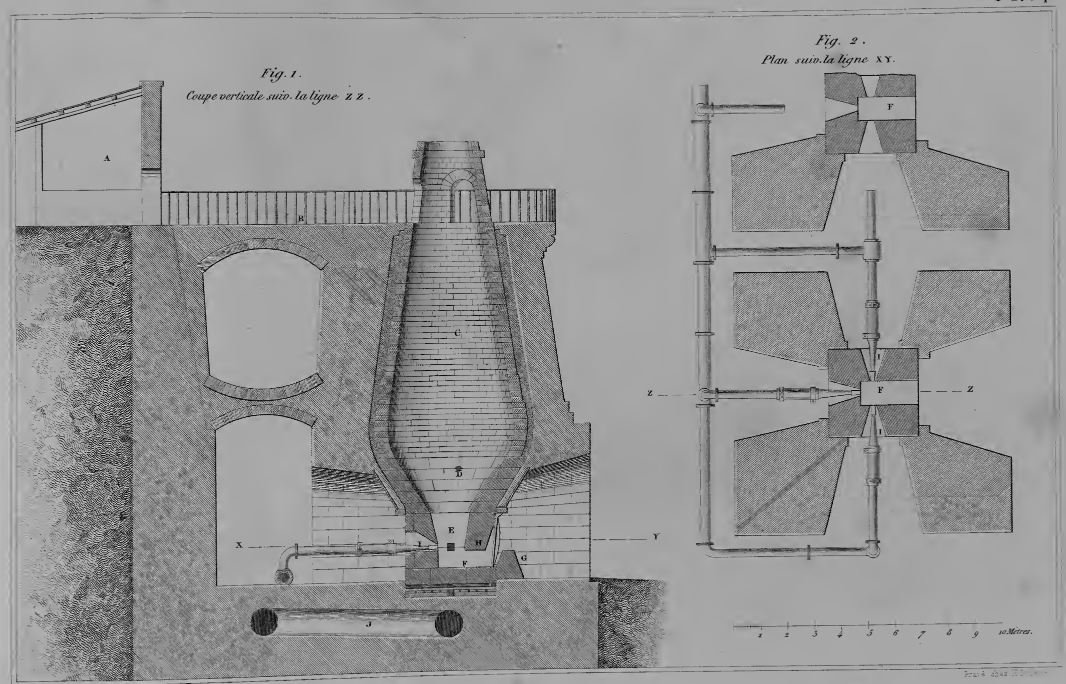


Chnn. inor

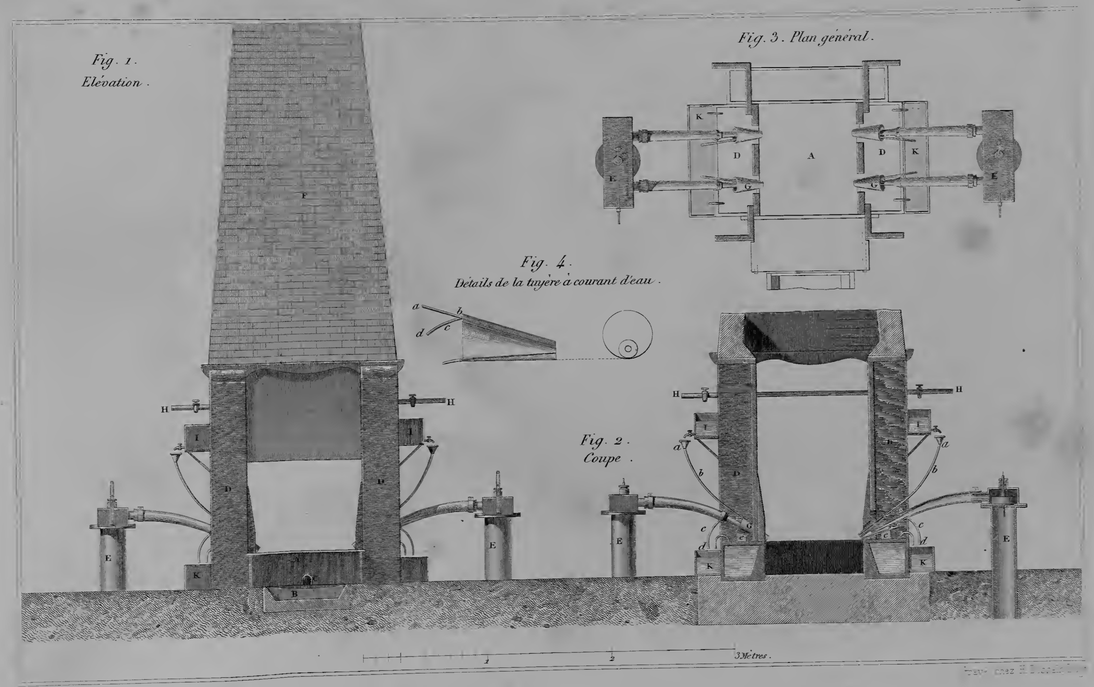
FER, Fourneaux de Grillage



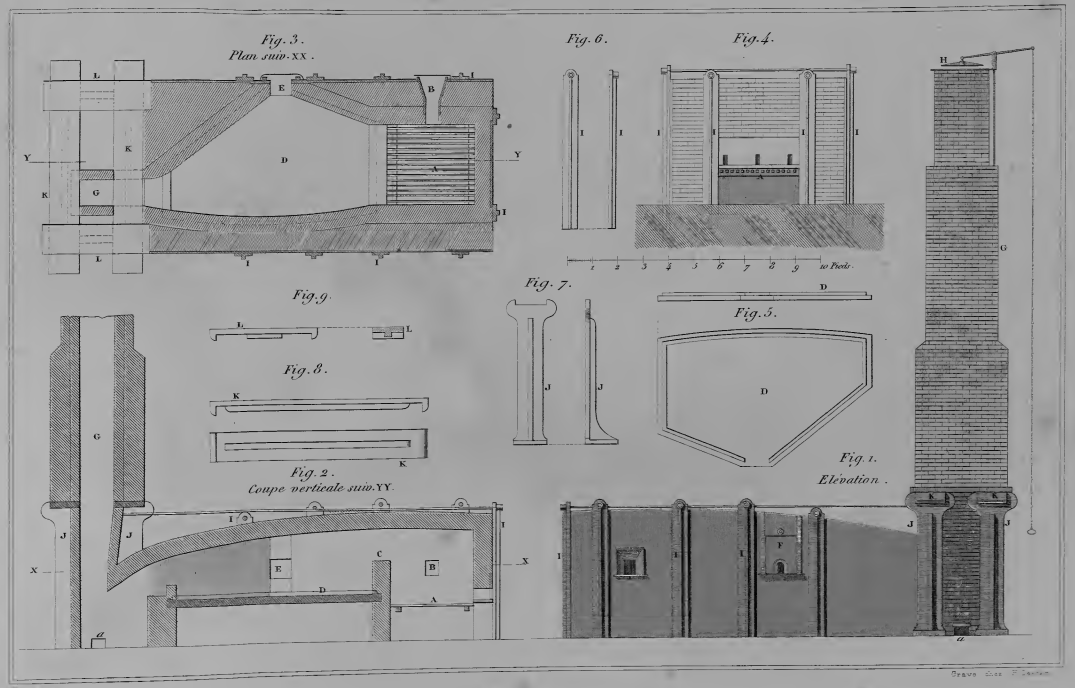
FER, Machine Soufflante.



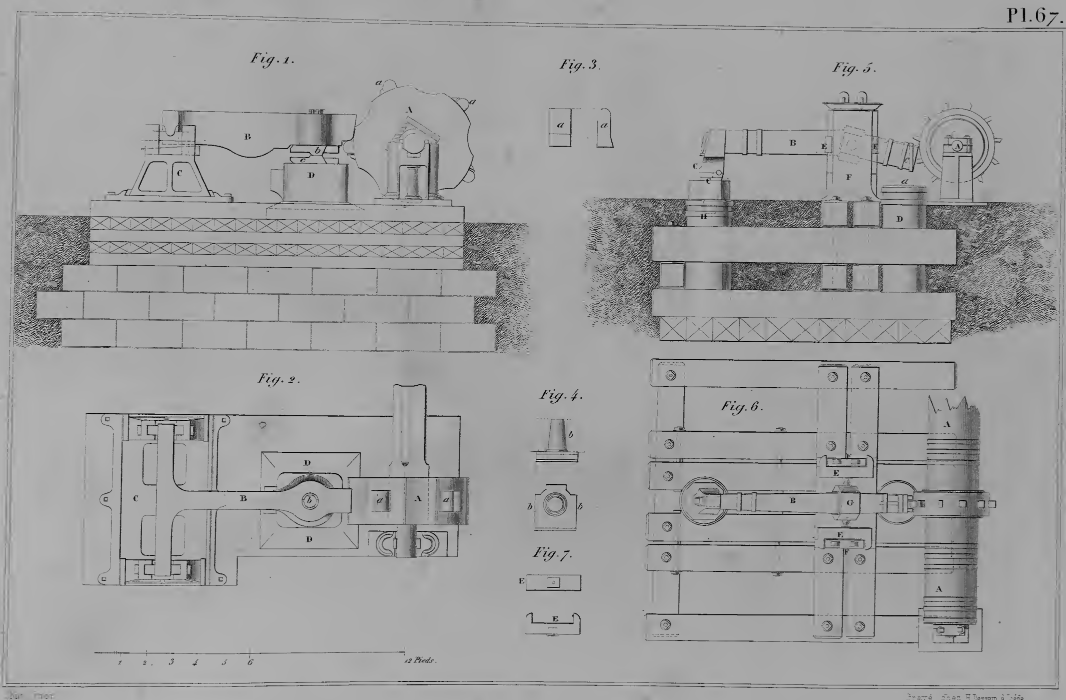
FER, Haut Fourneau au Coke.


Fig. 1.
Elévation.
Fig. 3. Plan général.
Fig. 4.
Détails de la tuyère à courant d'eau.
Fig. 2.
Coupe.
1
2
3 Mètres.

FER, Finerie.

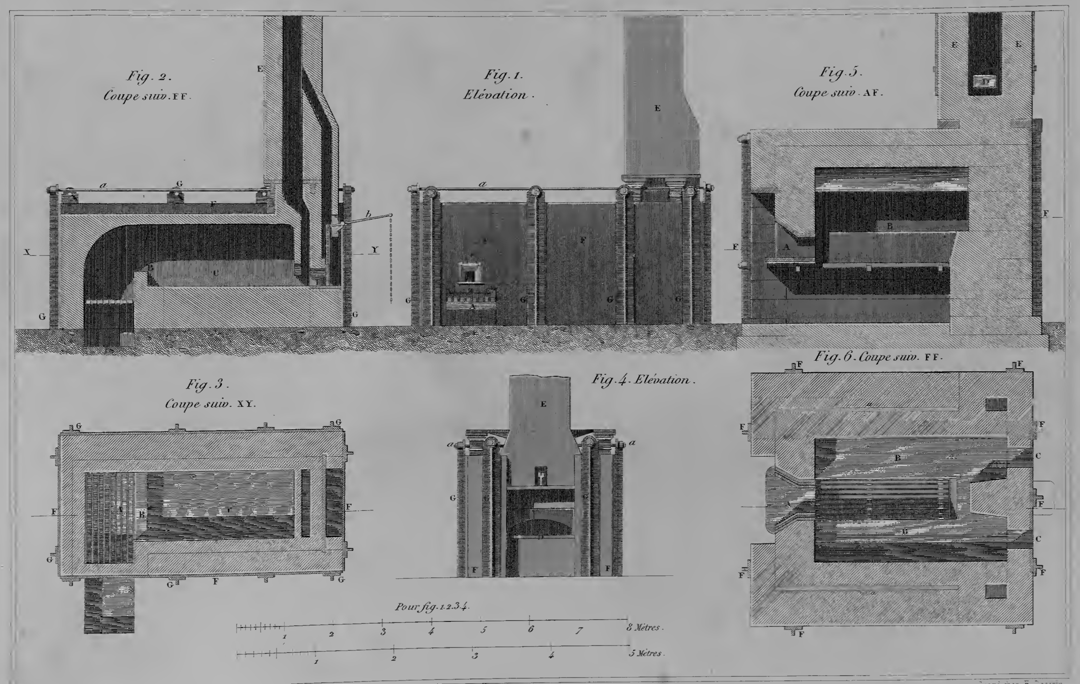


FER, Four à pudler.

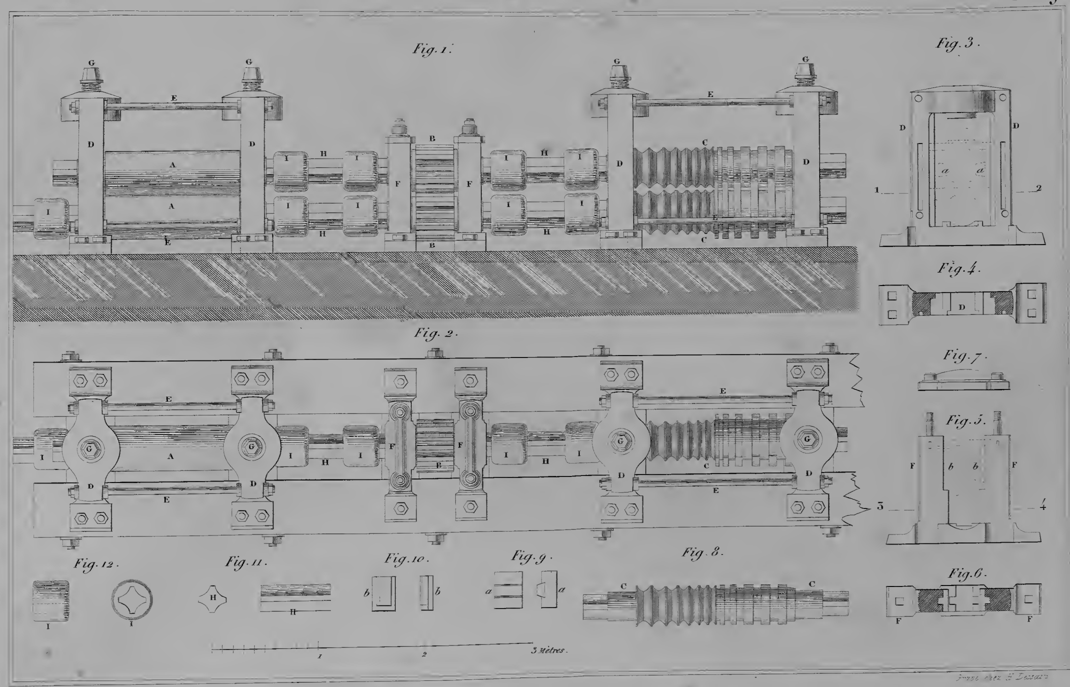


Gravé chez H. Dessain, à Liége

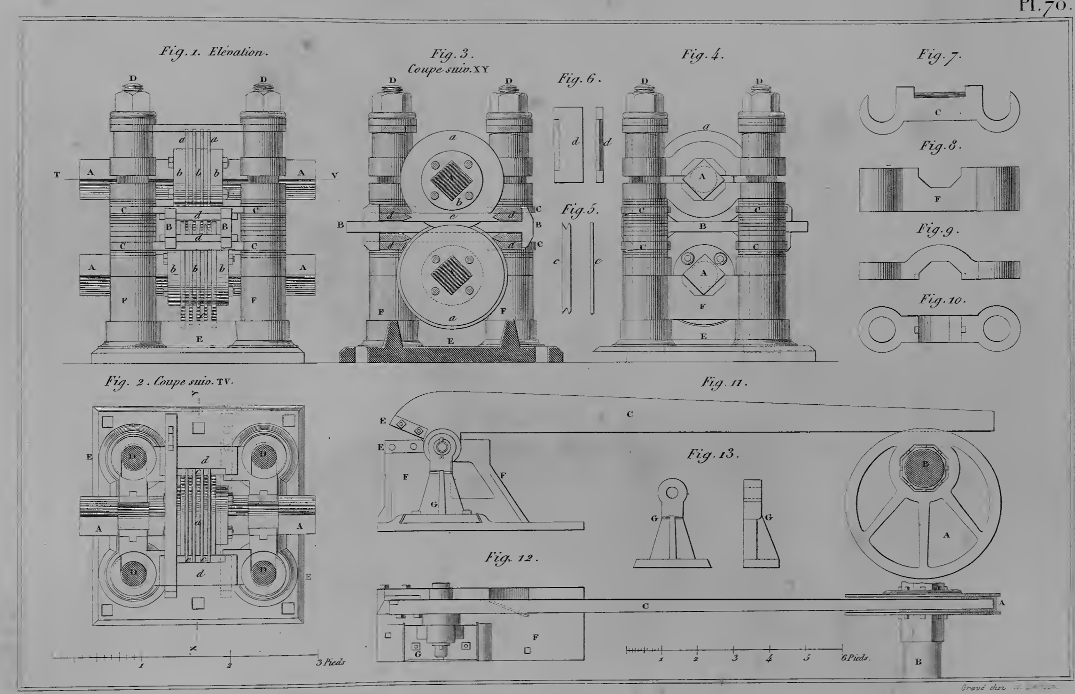
FER, Martinets.



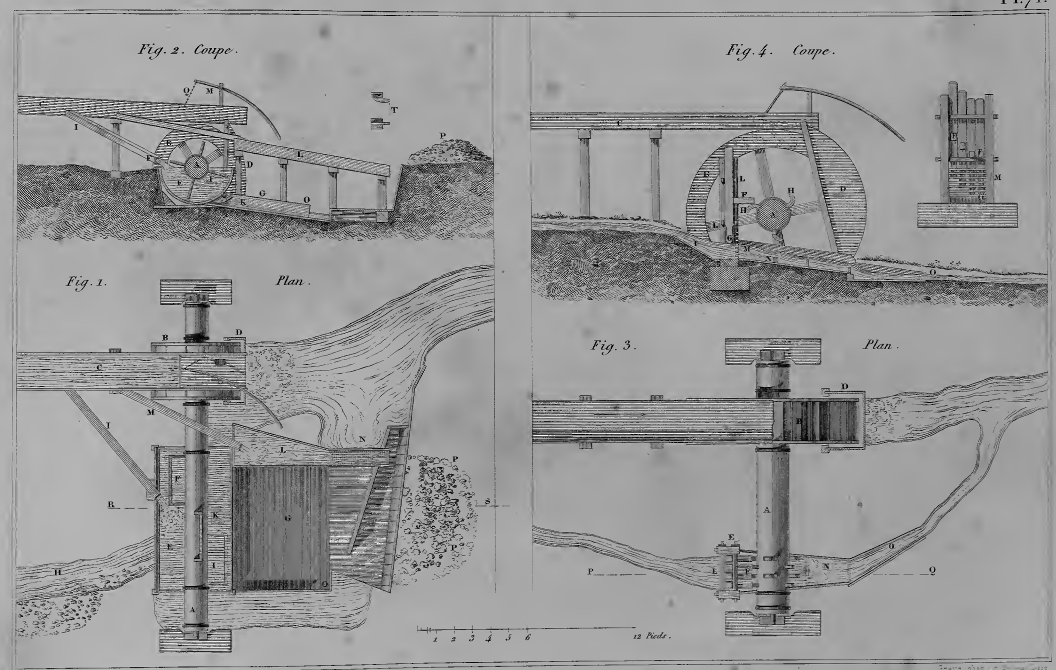
FER, Fours à réchauffer.



FER, Train de Laminoirs.

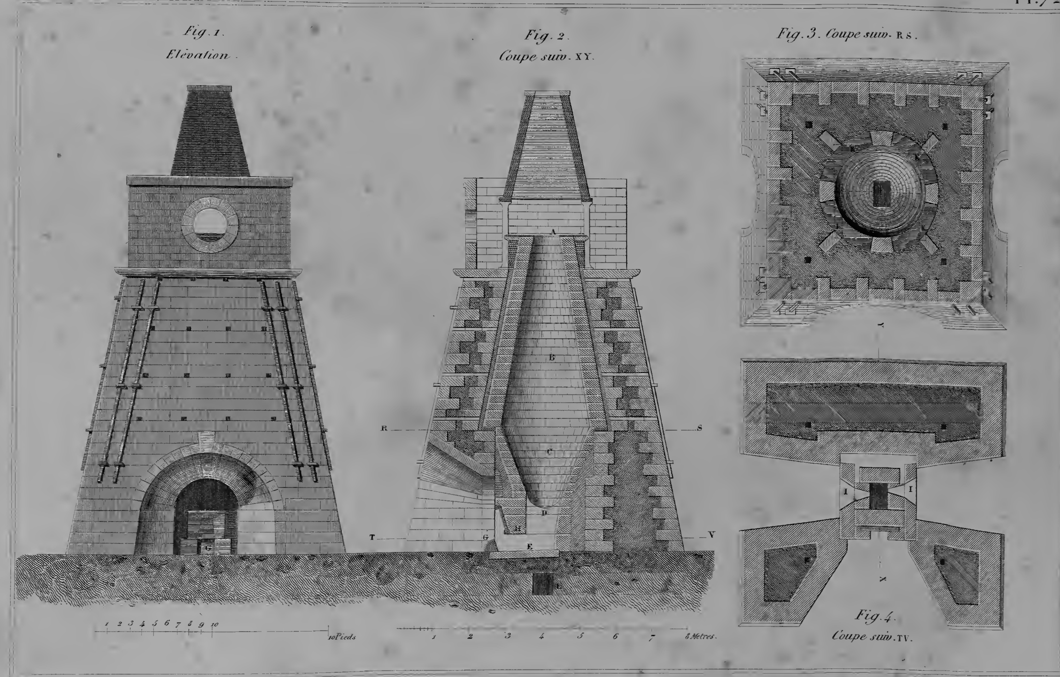


FER, Fenderies et Cysailles.

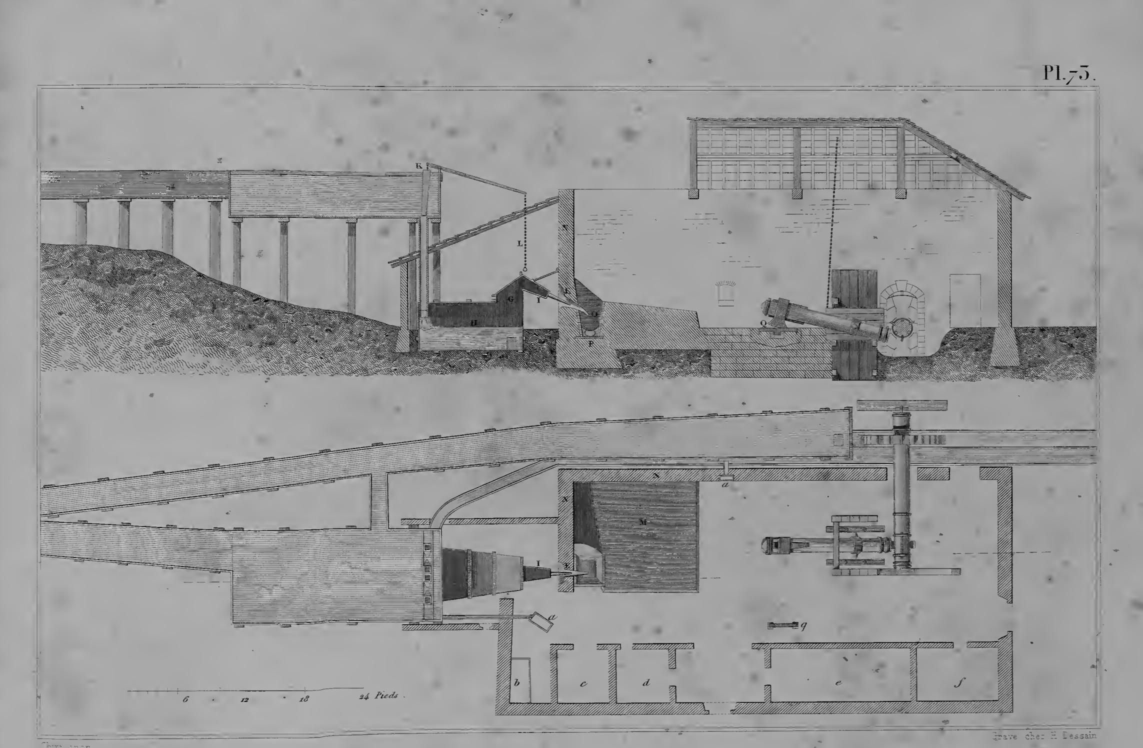


chim. mor.

FER, Patouillet et Bocards.



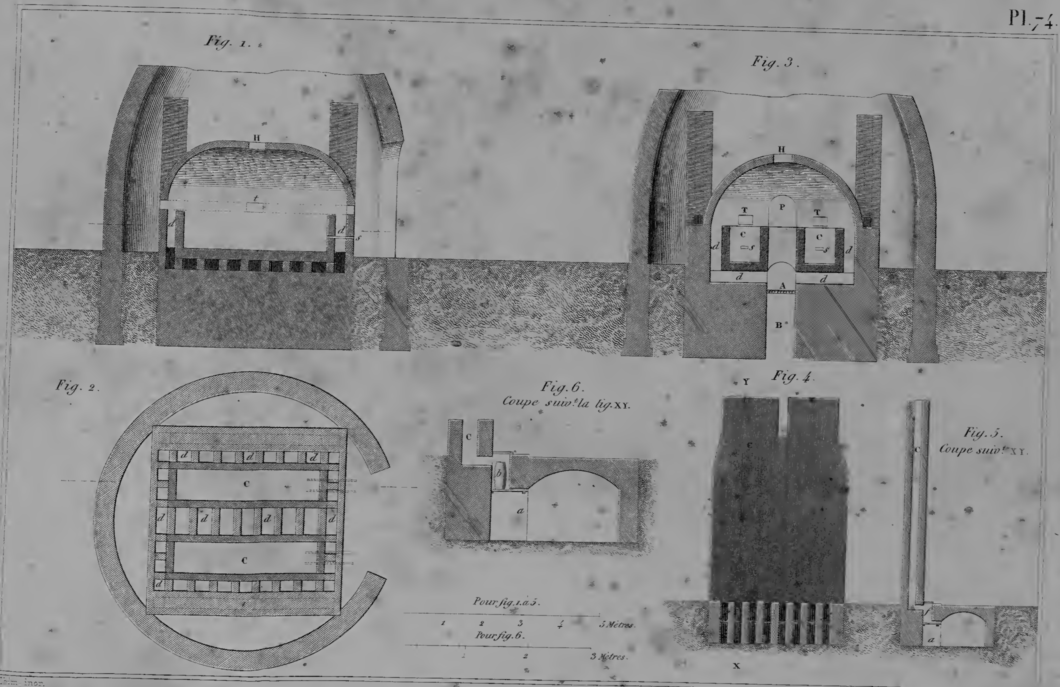
FER, Haut Fourneau au Charbon de bois.



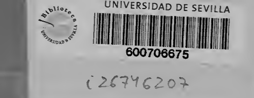
Chim. incr.

Gravé chez H. Dessain

FER, Forge à la Catalane.



ACIER, Fours de Cémentation et de Fusion.



Biblioteca
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
600706675
i26746207

